UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

A Obra “Lógica Racional, Geométrica e Analítica” (1744) de Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749): um estudo das possíveis contribuições para o desenvolvimento educacional luso-brasileiro

Dulcyene Maria Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos, para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

Rio Claro (SP)

2003

510.09 Ribeiro, Dulcyene Maria
R484o A Obra “Lógica racional, geométrica e analítica” (1744) de Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749): um estudo das possíveis contribuições para o desenvolvimento educacional luso-brasileiro. / Dulcyene Maria Ribeiro.-- Rio Claro: [s.n.], 2003.
142 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Sergio Roberto Nobre

1. Matemática – História. 2. Portugal Séc. XVIII.
3. Fortes, Manoel de Azevedo, engenheiro português
I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP - Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

____

____

____

____

-Dulcyene Maria Ribeiro-

Rio Claro, ______ de __________________________ de _______

Resultado: ____

A toda minha família que sempre acreditou em meus esforços.

Em especial ao meu irmão, Diomar e às minhas irmãs, Dulcimara e Denize, com quem pude dividir e enfrentar os momentos difíceis e compartilhar os de alegria. E, que embora em direções um pouco diferentes à minha, também trabalham para melhorar a educação no país.

Aos meus queridos pais, Maria e Dionízio (*in memorian*), que depositaram em mim o seu orgulho e nos caminhos da vida foram os primeiros educadores e orientadores, ensinando aos meus irmãos e a mim os verdadeiros valores do ser humano. Na saudade, no amor e no exemplo que a morte não destrói.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de não pecar como as pessoas citadas na passagem bíblica, em que Jesus depois de ajudar a muitos obteve apenas o reconhecimento de um deles. Mesmo que não possa me recordar agora de todos aqueles que passaram pelo meu caminho, que me ensinaram e me ajudaram a ser o que sou hoje, gostaria de expressar o meu agradecimento e o reconhecimento a todos através de algumas dessas pessoas.

Agradeço aos amigos e professores dos primeiros anos de escola, ainda em Lagoinha – SP, minha terra querida, pois foi com eles que desenvolvi e compartilhei o gosto pelos estudos e principalmente, por tudo que circunda as atividades escolares, os grupos de teatros, os estágios, o grêmio estudantil, os jogos...

Aos meus amigos que me deram muita força nos longos anos que já passei em Rio Claro e mais particularmente nesta Universidade, em especial: Valéria, Mel, Estela, Pierre, Valdeci, Patrícia, Daniela, Leandro, Denise, Monica, Ruth e os outros com os quais dividi meus quatro primeiros anos desta caminhada por aqui.

Àquelas que dividiram comigo muitas angústias, momentos difíceis e de sofrimento, mas que não foram suficientes para vencer os momentos de felicidade, de expectativas positivas e de alegria. A vocês: Giovana, Regiane, Elirís, Suzeli, Elisangela, Denise e Juliana o meu eterno agradecimento. Guardarei sempre comigo as nossas longas conversas noturnas...

Aos professores e funcionários do Dep. de Matemática da UNESP – Rio Claro, aos colegas da Pós-Graduação e a todos os integrantes do GPHM – Grupo de Pesquisa em História da Matemática.

Aos funcionários do Real Gabinete Português de Leitura, do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, da Biblioteca Militar, do Arquivo Histórico do Exército, da Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias e em especial aos da Biblioteca Nacional, e aos do Centro Simão Matias (CESIMA).

A amiga e professora Gisele pela eficiência e carinho com que cuidou da correção ortográfica deste trabalho.

Aos professores que tiveram a missão de avaliar este trabalho, Rosa Lúcia Sverzut Baroni, Luís Miguel Carolino e Marcos Vieira Teixeira.

Ao Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre, o querido Serginho, orientador não somente de pesquisa, mas de vida...

E a CAPES pela contribuição financeira desta pesquisa.

A história não se confunde meramente com o passado, o passado passou, ficou o legado, devem frutificar as lições, perene contemporaneidade histórica.

Vamireh Chacon, 1998

SUMÁRIO

ÍNDICE

RESUMO

Este trabalho realiza um estudo histórico-analítico da obra *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*, publicada em Lisboa no ano de 1744, de autoria do engenheiro militar Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749), com o objetivo de identificar sua importância para o desenvolvimento da matemática em Portugal e no Brasil, bem como quais foram suas possíveis contribuições para o desenvolvimento educacional luso-brasileiro. A obra apresenta vários aspectos originais, sendo considerada a primeira escrita no idioma português, trazendo concepções da então filosofia moderna e apresentando questões da álgebra e, uma das pioneiras a tratar da geometria. Manoel de Azevedo Fortes teve sua formação em outros países europeus, regressando a Portugal com moral elevada, o que lhe valeu uma cadeira de matemática na Academia Militar da Fortificação da corte portuguesa em 1695. O estudo tem como base uma fonte primária que é a própria obra em si, mas outras fontes também são consideradas, a fim de realizar uma contextualização da época na qual o autor viveu, refinando ainda mais seus dados biográficos.

Palavras-chaves: História da Matemática em Portugal. Século XVIII. Azevedo Fortes. Engenheiro português.

ABSTRACT

This is a analitic-historical study of the work "Logica Racional, Geometrica e Analitica", published in Lisban in 1744, by the military engineer Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749), with the purpose of identifying its importance for the development of mathematics in Portugal and in Brazil as well as wich were its possible contribuitions for the luso-brasilian educational development. The book presents several original aspects, being considered the first written work in Portuguese language, bringing conceptions of the modern philosophy of the time and presenting algebra questions and, one of the pioneers on geometry. Manoel de Azevedo Fortes had his formation in other European countries, returning to Portugal with high moral, which earned him chair of mathematics in the Military Academy of Fortification of the Portuguese court in 1695. The study is based on a primary source which is the boock itself, but other sources also are considered, with the purpose of performing a contextualization of the time in which the author lived, refining even more his biografic informations.

Key-words: History of Mathematics in Portugal. Eigthteenth century. Azevedo Fortes.
Portuguese engineer.

I – INTRODUÇÃO

Podemos dizer que tudo começou com um ato desinteressado, sem muito compromisso. Eu cursava o meu primeiro ano de graduação em matemática, neste mesmo departamento no qual agora realizo este trabalho. Andava pelos corredores a procura da sala onde seria exibido um filme, quando o professor responsável pela exibição apareceu, ele perguntou: - Só você? E depois continuou: - Vamos deixar para outro dia.

E esse dia... Esse dia veio acontecer bem mais tarde. Aliás, numa tarde de domingo muito ensolarada e no lugar de uma "garota especial", das músicas de Tom Jobim ou Vinícius de Morais, a edição do filme já não era mais a mesma, mas foi a concretização da primeira etapa do script. Já não se tratava de assistir ao filme "A Marcha" do diretor David Wheatley e sim mais um filme da vida real estava entrando numa nova fase... A primeira proposta de trabalho formal estava nascendo e ela surgia juntamente com o meu interesse e a vontade do então já orientador de pesquisa em desenvolver um determinado trabalho.

"Montaremos um projeto inserido no tema 'a matemática no século XVIII em Portugal e no Brasil', já desenvolvido por membros do Grupo de Pesquisa em História da Matemática e/ou suas relações com a Educação Matemática (GPHM). Um trabalho bem interessante seria o estudo da obra *O engenheiro português* (1728) de Manoel de Azevedo Fortes". – Foram estas as suas primeiras palavras a respeito do trabalho que começaríamos a desenvolver.

O que era apenas o indício de uma proposta de projeto, transformou-se num projeto de pesquisa financiado pela FAPESP no período de setembro/1998 a agosto/1999. E o mais importante, foi que deste estudo surgiu a vontade e a possibilidade de algo mais.

E esse algo mais veio a se constituir numa análise mais profunda e elaborada, sobre a vida e atividades desenvolvidas por Manoel de Azevedo Fortes, que até então, segundo meus parcos conhecimentos, era um simples engenheiro militar, autor de algumas obras, entre elas *O engenheiro português*, de 1728, que já conhecia, pois foi o objeto de estudo de minha iniciação científica e a *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*, de 1744. E é sobre essa última que passei a depositar todo o meu empenho.

A obra *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* que passei a analisar, foi fornecida sob a forma de microfilme pela Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro[1]. Logo nas primeiras páginas há uma vinheta com a inscrição "Biblioteca Real" e com o brasão real português, ao lado há um carimbo da Biblioteca Nacional, esta já do Rio de Janeiro. Isto leva a crer que o exemplar que se encontra na Biblioteca Nacional, pertencia à Biblioteca Real e veio para o Brasil junto com a família real, em 1808.

Com o microfilme em mãos, iniciei um período de busca por uma leitora de microfilme. Consegui junto à Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias, cuja sede está localizada à Avenida 6-A, núm. 458, Centro em Rio Claro – SP, que disponibilizassem uma das máquinas leitoras para que eu pudesse visualizar pela primeira vez a obra em questão, pois não existe nenhuma disponível no campus, nem ao que tudo indica na rede UNESP. Para a sede da igreja retornei algumas vezes, até que consegui junto ao Centro Simão Matias (CESIMA), na PUC - São Paulo, digitalizar o microfilme. A partir daí, a análise do material tornou-se mais fácil. Conto hoje com a obra em um cd-rom e também impressa.

A decisão de incluir estes dois últimos parágrafos nesta introdução é para que se perceba, que no caminho da pesquisa "nem tudo são flores" como diz o dito popular, há também alguns tropeços e embaraços no decorrer, que na maioria das vezes, não aparecem no produto final do trabalho dos pesquisadores.

No início do processo de pesquisa busquei em algumas instituições localizadas no Rio de Janeiro, outros materiais que pudessem ajudar na elaboração deste trabalho. Visitei o Real Gabinete Português de Leitura, o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, a Biblioteca Militar, o Arquivo Histórico do Exército e a Biblioteca Nacional. Além da beleza particular das instalações físicas de cada uma destas instituições, impressionou-me a grande variedade dos seus acervos, pois conhecia apenas o vasto acervo da Biblioteca Nacional.

No Real Gabinete Português de Leitura verifiquei a existência de um exemplar do trabalho *Evidência apologética e crítica sobre o primeiro e segundo tomo das Memórias Militares, pelos praticantes da Academia Militar desta corte (...)* (1733), de Manoel de Azevedo Fortes. Na Biblioteca Militar pude encontrar trabalhos importantes a respeito de engenharia militar e fortificação, usados no Brasil no século XIX e um artigo sobre a influência dos padres na engenharia militar, mas foi na Biblioteca Nacional que obtive o resultado que pode ser considerado o mais importante para a pesquisa em questão: a localização de um trabalho intitulado *Elogio fúnebre* (1754), escrito por José Gomes da Cruz

[1] No acervo da Biblioteca Mário de Andrade, em São Paulo, existe também um exemplar desta obra. Ela encontra-se num bom estado de conservação, se considerado o número de anos que está impressa.

em homenagem a Manoel de Azevedo Fortes. Foi através deste material que obtive muitas das informações biográficas constantes nesta dissertação a respeito do autor estudado.

Terminado este pequeno preâmbulo, caminha-se à introdução do trabalho de fato.

Com este trabalho o meu objetivo passou para um alvo mais amplo, que é de interesse do GPHM: estudar a matemática no século XVIII em Portugal e no Brasil. Com uma análise sobre a obra *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* e sobre o seu autor procuramos detectar alguns pontos que evidenciam possíveis contribuições para o desenvolvimento educacional dos dois países, em especial, do ensino da matemática.

No capítulo II deste trabalho discute-se algumas questões pertinentes à pesquisa em história. Nele foi relatado sobre a possível neutralidade do pesquisador em relação aos fatos que estuda, sobre a concepção de documento, a objetividade da pesquisa e a busca da verdade. Também serão apresentadas algumas definições variadas a respeito da história, destacando-se as concepções de personagens que viveram em diferentes épocas e que, por isso defendem a história de pontos de vistas distintos. Há ainda pequenos trechos, que tratam a respeito da classificação e organização das fontes.

O capítulo III apresenta uma introdução histórica sobre o período em que viveu Manoel de Azevedo Fortes. Há um subtítulo neste capítulo que trata da história política e econômica de Portugal, conseqüentemente do Brasil e outros, que discutem como se encontrava a matemática nestes dois países. Há ainda espaço para a história filosófica geral e mais particularmente, sobre a história da filosofia em Portugal. O capítulo conta ainda, com pequenos trechos que trazem dados biográficos de alguns filósofos que influenciaram no pensamento de Fortes e o tipo de filosofia que ele defendeu.

Procurei observar nesta parte, a autores que defendem que Portugal, na época em questão, não se encontrava em atraso científico e filosófico, em relação aos outros países europeus, como afirma uma corrente oposta a esse pensamento.

Depois de uma introdução histórica sobre a época em que o autor viveu, são apresentados no capítulo IV dados biográficos de Manoel de Azevedo Fortes como sua formação e atuações no campo do saber filosófico, no ensino da matemática e na engenharia militar. São destacadas as suas atividades como engenheiro e nas campanhas militares e também o papel que desempenhou junto à Academia Real de História. Há lugar ainda para alguns dados curiosos sobre a personalidade e características físicas de Fortes.

E no capítulo V, analiso a obra *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*. Escrevo sobre as características gerais que se apresenta, o modo como encontra-se dividida, em livros e capítulos e os conteúdos abordados em cada uma das partes: *Lógica Racional*, *Lógica*

Geométrica e *Lógica Analítica*. De cada uma dessas partes, destaca-se o que, a partir de uma concepção pessoal, mostrou-se ser o mais significativo. E, em alguns tópicos, acabei estabelecendo comparações com outros autores, especialmente com Euclides e com o trabalho *Exame de artilheiros* (1744), do português José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765).

O sexto capítulo apresenta as considerações finais e os assuntos mais relevantes que apareceram ao longo do trabalho são retomados e sintetisados, permitindo que algumas conclusões possam ser apresentadas. E no capítulo VII está a bibliografia utilizada e logo em seguida os anexos.

Apresento as fontes classificadas como "fontes primárias" separadas das outras, considerando a definição de fonte primária de May, que é a seguinte:

> Fontes primárias são registros diretos ou evidências. Os exemplos mais importantes em matemática são as publicações originais contendo contribuições para o conhecimento matemático. Outras fontes primárias incluem cartas, manuscritos, artefatos, relatos de testemunhas (i. e. notas de aulas), filmes, retratos, fotos, pinturas e gravações (MAY, 1973, p.5)[2].

Opto por separar as fontes que foram citadas no corpo deste texto de dissertação, das que foram apenas consultadas, de maneira a reforçar uma idéia ou esclarecê-la.

Quando são transcritos literalmente trechos da obra de Fortes ou de outros textos escritos no período em que a *Lógica* de Fortes foi escrita, ou seja, na primeira metade do século XVIII, estou utilizando a notação e a escrita tal como aparecem nos textos, com exceção do caractere que representa a letra 's', pois não encontrei um caractere que o substituísse adequadamente, por isso sempre que esse aparecer, usarei o caractere usual da letra 's'.

Não há grandes dificuldades em interpretar a linguagem que a obra apresenta, afinal Brasil e Portugal vivem sobre o mesmo idioma, apesar das particularidades da escrita em cada um dos países. Mas, o tempo que já nos separa do século XVIII, obriga a tratar a obra com muito cuidado, pois muitas das palavras e expressões usadas na obra já não são comuns nos dias de hoje.

[2] Todas as citações deste trabalho que se referem ao trabalho de May foram traduzidas por Maria Terezinha de Jesus Gaspar, membro do GPHM

II – A PESQUISA HISTÓRICA

2.1 – O porquê da escrita do capítulo

O principal motivo de escrever esse capítulo é que por várias vezes me senti pressionada a responder perguntas sobre o tipo de metodologia que estava usando para embasar o meu trabalho. Eu ainda não tinha conseguido elucidar minhas idéias, mesmo depois de muito pensar, procurar e ouvir, então passei a analisar mais de perto os aspectos particulares do meu próprio trabalho.

Um dos pontos mais relevantes é o fato dele se constituir da análise de um texto acadêmico original do século XVIII, destinado a servir de manual a um certo grupo específico, que pouco foi estudado. Sob o ponto de vista da pesquisa em história, o argumento anterior reforça a colocação deste texto no rol das fontes primárias. Mas para que a análise sobre a obra e sobre seu autor fosse mais profunda, foi preciso entender o contexto em que ambos estavam inseridos. Para isso, foi necessária a leitura de vários outros livros e de documentos que descrevessem a época, a vida particular do autor, os costumes dos povos, quais eram os governantes, quais os acontecimentos das esferas econômica e política luso-brasileira e como encontrava-se o campo científico, sobretudo, o modo como a matemática e a filosofia se encontravam difundidas. Para a explicação de tudo isso, a busca de bibliografias foi fundamental.

Percebi que lidava com um material inanimado e simplesmente com fontes composta de documentos escritos.

Na busca de informações que elucidem os fatos, é freqüente encontrar o mesmo assunto sendo tratado de maneiras diferentes e por diferentes autores. Muitas vezes, as informações são até contraditórias, em outras apenas não estão em total conformidade. É nisso que reside a importância da comparação de várias fontes sobre um mesmo assunto. Com esse fator, também deparei-me.

Mesmo que esteja confeccionando um texto a partir de fontes que não são primárias, é o historiador/pesquisador quem decide quais informações quer que nele conste. Mas, é ele também que, muitas vezes, se culpa por não manter um certo distanciamento do que analisa, por não conseguir a neutralidade em relação aos fatos, considerada por muitos, já como um mito. Manter esse distanciamento em relação ao objeto estudado foi difícil também para mim.

Em alguns momentos percebi, por exemplo, que estava usando algumas palavras de um idioma português mais remoto, o que, no caso, não se fazia necessário.

A partir das muitas indagações e de alguns princípios de respostas obtidos das muitas leituras que realizei, resolvi formular o texto que segue, com base nas leituras, para que possa servir como um possível elucidativo àqueles que tiverem dúvidas de como a pesquisa em história da matemática pode ser encaminhada. Tais leituras foram feitas de forma bem diversificada e a escrita do texto foi feita sem preocupação constante em confrontar opiniões defendidas pelos autores citados.

2.2 – Aspectos relevantes da pesquisa histórica: alguns pontos de vista

Fazer pesquisa em história, ou mais precisamente, em história da matemática, é uma tarefa que exige um certo desprendimento. É necessário paixão e um certo grau de paciência. Às vezes, mesmo que já se tenha certeza do caminho a ser seguido, trilhá-lo vai depender da boa vontade de outras pessoas.

A primeira barreira enfrentada pela história da matemática é a sua constituição como ciência. São poucos os espaços para ela em um departamento de matemática, ou em um departamento de história dentro das universidades brasileiras. Ela vai se organizando neste entremeio e ensaia alguns sinais de ocupação. Aliás, esta luta por espaço não acontece particularmente com a história da matemática, mas também, com outros campos do conhecimento.

A pesquisa em história da matemática, tal como qualquer outra pesquisa histórica, baseia-se, fundamentalmente, na análise de documentos. Os documentos apresentam características variadas como: livros impressos, manuscritos, cartas, bilhetes, objeto de uso pessoal ou coletivo, instrumentos de trabalho, registros de cartórios, atestados, documentação institucional, microfilmes e a mais nova vedete, livros em cd-rom ou disponíveis para leitura na internet.

Esses materiais da memória coletiva e da história, segundo Le Goff em seu texto *História e memória*, são monumentos, herança do passado e documentos, que são da escolha do historiador. "Atendendo às suas origens filológicas, o monumento é tudo aquilo que pode evocar o passado, perpetuar a recordação, por exemplo, os atos escritos" (LE GOFF, 1996, p.535).

Se o material escrito é considerado como monumento, o que dizer então da concepção de documento, que com a escola positivista ganha destaque, coincidindo com a noção de texto? Vários autores que escreveram sobre história acreditavam que os acontecimentos históricos só estariam efetivamente seguros se fossem registrados em documentos gravados ou escritos. Todavia a concepção de documento para Le Goff não se modificou, mas seu conteúdo enriqueceu-se e ampliou-se. Ele argumenta que os fundadores da revista *Annales d' histoire économique et sociale* (1929) insistiram sobre a necessidade de ampliar a noção de documento e escreveram:

> A história faz-se com documentos escritos, sem dúvida. Quando estes existem. Mas pode fazer-se sem documentos escritos, quando não existem. Com tudo o que a habilidade do historiador lhe permite utilizar para fabricar o seu mel, na falta de flores habituais. Logo, com palavras. Signos. Paisagens e telhas. Com as formas dos campos e as ervas daninhas. Com os eclipses da lua e a atrelagem dos cavalos de tiro. Com os exames de pedra feitos pelos geólogos e com as análises de metais feitas pelos químicos. Numa palavra, com tudo o que, pertencendo ao homem, depende do homem, serve o homem, exprime o homem, demonstra a presença, a atividade, os gostos e a maneira de ser do homem (Apud LE GOFF, 1996, p.540).

Foi realmente com os autores dos Annales que a história modernizou seus métodos de trabalho, rompendo a limitação que podia significar uma dedicação exclusiva ao documento escrito, ou seja, o texto. Foram por eles também, abertas as portas para o envolvimento de outras disciplinas, como: a sociologia e a antropologia. Aconteceu o que Fontana (1998, p.207) caracterizou como: ampliação do campo de trabalho e renovação dos métodos.

Compartilhando com esta idéia, Duby em a *História continua*, ao mencionar que a Arqueologia havia ganhado novo impulso na França, faz também menção à importância das revelações feitas pelos objetos:

> Recuperando-se de um longo atraso, ela ganhou impulso na França há vinte e cinco anos, no exato momento em que os historiadores, estimulados pelo desenvolvimento da semiologia a interpretarem corretamente as imagens e a tirarem partido de todos os signos, deram-se conta de que os objetos revelam tanto quanto os escritos, senão mais, e pelo menos sem distorções, sobre a vida das pessoas que outrora os utilizaram (DUBY, 1993. p.156).

O material disponível para se realizar uma pesquisa em história da matemática é muito variado e abrangente. Isso parece ser consenso entre os historiadores, já há algum tempo. No entanto, não há consenso em como se fazer uma pesquisa em história da matemática. Cada pesquisa recebe uma abordagem diferenciada, justamente porque cada uma delas se ocupa de diferentes objetos. Para May, em seu trabalho *Bibliograghy and research manual of the History of Mathematics*, "dar regras para a produção da história é tão difícil quanto descobrir um teorema ou construir uma nova prova. É mais fácil sugerir algumas coisas a serem evitadas" (MAY, 1973, p.29).

Para a pesquisa em história da matemática o que existe são versões individuais e particulares, como a que é apresentada por May no texto acima referido. O que o historiador precisa ter sempre em mente é um olhar crítico sobre o que está pesquisando, saber discernir sobre o que é mais apropriado em cada caso e respeitar alguns pontos que são essenciais em qualquer pesquisa, independente do caráter histórico. Como exemplos destes pontos, cita: examinar as fontes e distingüi-las entre primárias, secundárias e terciárias; usar com cuidado as citações e paráfrases e dar as suas referências completas, evitando qualquer tipo de atitude que venha a se caracterizar como plágio. A obtenção e a organização do material de pesquisa, também merecem uma atenção especial, com a finalidade de agilizar e melhorar a qualidade do trabalho desenvolvido. Ainda, para este mesmo autor:

> É portanto, incumbência do historiador examinar tudo criticamente. Ele não deve acreditar em nada automaticamente, mas deve registrar o que ele acha e registrar também a fonte de informação. Existem vantagens no registro de informações sobre o mesmo assunto de várias fontes (MAY, 1973, p.29).

Estas palavras de May foram escritas num texto exclusivo sobre pesquisa em história da matemática, mas podem certamente fazer parte do campo mais amplo da pesquisa histórica em geral.

Tais palavras parecem concordar com as de Edward Carr nas conferências na Universidade de Cambridge em 1961, ao dizer que os fatos mesmo se encontrados em documentos, ou não, ainda têm de ser processados pelo historiador antes que se possa fazer qualquer uso deles. No século XIX, os documentos eram considerados como sacrários dos templos dos fatos e respeitosamente, os historiadores acreditavam que, se estão nos documentos é porque são verdades. Para Carr,

> Nenhum documento pode nos dizer mais do que aquilo que o autor pensava – o que ele pensava que havia acontecido, o que devia acontecer ou o que aconteceria, ou talvez apenas o que ele queria que os outros pensassem que ele pensava, ou mesmo apenas o que ele próprio pensava pensar. Nada disso significa alguma coisa, até que o historiador trabalhe com esse material e decifre-o (CARR, 1982, p.18).

Por isso, a análise em documentos deve ser feita com cuidado. É daí que surge a necessidade do confronto de informações entre uma fonte e outra, na qual se fundamentam as palavras de May, ao dizer sobre as vantagens no registro de informações buscadas em fontes variadas. Isso se dá com maior facilidade se tiver disponível um número significativo de fontes, mas se esse número não é muito vasto, entra em jogo o trabalho do historiador, para retirar do material disponível informações que se aproximam o mais possível da verdade.

Deste último parágrafo é possível abrir dois leques de discussão. Um vai ao encontro da escolha que o pesquisador, neste caso o historiador, acaba realizando sobre as informações contidas nos documentos. O outro, sobre como capturar a verdade das informações contidas nestes mesmos documentos. Em certo momento, as discussões caminham num mesmo sentido e é desta forma que se tenta encaminhá-la.

Mesmo que o número de fontes disponíveis seja vasto é o historiador que trabalha os fatos de modo apropriado. Para Carr: "É comum dizer-se que os fatos falam por si. Naturalmente isto não é verdade. Os fatos falam apenas quando o historiador os aborda: é ele quem decide quais os fatos que vêm à cena e em que ordem ou contexto" (CARR, 1982, p.14).

No senso comum a história é vista como um conjunto de fatos verificados e, os positivistas na ânsia de afirmar a história como uma ciência, contribuíram para que houvesse este culto aos fatos, segundo informações de Carr (1982, p.13). Os fatos estão disponíveis. Ao historiador cabe interpretá-los.

Alguns estudiosos da história social não concordam com os autores que defendem o ponto de vista de que é o historiador quem escolhe nos documentos, que estão à sua espera, os fatos que quer revelar ao público, depois, é claro, de os terem lapidados. Aos que pensam desta forma,

> nem sequer se lhes ocorre pensar que a sua concepção da sociedade condiciona a sua prática de historiadores, desde a escolha dos 'fatos relevantes', até a forma de apresentá-los, encadeando-os de modo que conduzam 'espontaneamente'à ordem social presente, legitimada pela história (FONTANA, 1998, p.121).

Quanto ao ponto de que é o historiador que seleciona nos documentos as informações que quer revelar, posso dizer que isso aconteceu durante todo o processo de análise da obra propriamente dita, apesar de considerar que o trabalho do historiador está associado "à ordem social presente". Todas as citações que se verá no capítulo V deste trabalho foram frutos de escolhas particulares. Busquei citar os resultados mais importantes de cada um dos capítulos dos livros que a obra apresenta, um ou outro comentário do próprio autor a respeito do que escreveu, etc. Mas estabelecer o que é mais importante ou mais significativo, já é uma interpretação pessoal. Uma outra pessoa que lesse a *Lógica* de Fortes, talvez tivesse escolhido outras citações ou feito outros comentários.

O sentido histórico é perspectivo, segundo a concepção de Nietzsche. Esse sentido em vez de fingir um discreto aniquilamento diante do que ele olha, mantém um olhar que sabe tanto de onde, quanto o que olha.

A história, Foucault considera que cabe um papel muito mais importante do que ser meramente serva da filosofia e narra o nascimento necessário da verdade e do valor. Ela não teme ser um saber perspectivo. Para ele: "Os historiadores procuram, na medida do possível, apagar o que pode revelar, em seu saber, o lugar e onde eles olham, o momento em que eles estão, o partido que eles tomam – o incontrolável de sua paixão" (FOUCAULT, 1990, p.30).

Tal como o etnólogo que interroga um informante, o historiador, ao perscrutar suas fontes, deve apagar-se o quanto puder, não passando de um olhar neutro. Parece consensual também que o historiador mantenha uma certa neutralidade a respeito dos fatos que estuda, mas essa é talvez, uma missão inatingível, até porque é ele que precisa manter vivo o hálito capaz de animar a narrativa, como salienta Duby (1997, p.57).

O historiador deve sim manter um distanciamento crítico em relação ao seu objeto de estudo, mas nem por isso, consegue ser neutro. Para Bédarida (2000, p.227), é mais que uma renuncia, pois a consciência do historiador é também a sua consciência de homem.

No capítulo sobre a contextualização histórica tento buscar informações e fatos que possam revelar que Portugal não se encontrava tão atrasado científica e filosoficamente, em relação aos outros países europeus. Este exemplo, pode ilustrar a dificuldade que tive para manter um certo distanciamento do objeto de estudo, uma certa "neutralidade". A própria decisão que tomei em citar autores que defendiam que Portugal não estava tão atrasado, já mostra a minha influência. De certa maneira, estava deixando a neutralidade, mas foi-me possível manter o distanciamento necessário para não comprometer a pesquisa, permitindo uma análise crítica.

Torna-se claro que, o que vai ser extraído de uma fonte de pesquisa é aquilo que o historiador decide, à luz de sua interpretação. A busca pela verdade histórica passa pela interpretação, mas essa verdade depende tanto de como os fatos do passado chegaram até nós, como do trabalho do historiador, além de outros interesses externos. Depois de um certo tempo em que os fatos selecionados são preparados e trabalhados a contento do pesquisador e satisfazem a comunidade científica, eles podem vir a se constituir como verdades. Chegar à verdade da história é uma busca sem fim. Para Nobre:

> De tempos em tempos, as verdades se modificam e se atualizam. Coisas que eram assumidas como verdade absoluta, transformam-se em verdades relativas, o que leva historiadores a realizarem análises críticas em obras escritas no passado, com o intuito de efetivarem as necessárias correções (NOBRE, 2000, p.1).

Mas, ele também salienta que a verdade histórica depende de interesses, que a interpretação histórica sobre a realidade está subordinada a diversos fatores, como espaço e tempo, relações de poder entre povos e vontades de determinados grupos. Isto está de acordo com as palavras de Foucault em *A ordem do discurso*, quando menciona sobre a vontade da verdade,

> E, contudo, é dela sem dúvida que menos se fala. Como se para nós a vontade de verdade e sua peripécias fossem mascaradas pela própria verdade em seu desenrolar necessário. E a razão disso é, talvez, esta: é que o discurso verdadeiro não é mais, com efeito, desde os gregos, aquele que responde ao desejo ou aquele que exerce o poder, na vontade de verdade, na vontade de dizer esse discurso verdadeiro, o que está em jogo, se não o desejo e o poder? O discurso verdadeiro, que a necessidade de sua forma liberta do desejo e liberta do poder, não pode reconhecer a vontade de verdade que o atravessa; e a vontade de verdade, essa que se impõe a nós há bastante tempo, é tal que a verdade que ela quer não pode deixá-la de mascará-la (FOUCAULT, 2000, p.19).

Duby dizendo sobre a sua mudança na escolha dos materiais de pesquisa com que trabalhava, também remete-se à aquisição da verdade:

> Até então eu esperava dos documentos que me ensinassem, a verdade dos fatos, cuja lembrança tinham por missão preservar. Logo verifiquei que esta verdade é inacessível e que o historiador só tem oportunidade de aproximar-se dela em nível intermediário, ao nível da testemunha, questionando-se não sobre os fatos que relata, mas sobre a maneira como os relatou (DUBY, 1993, p. 99).

A busca da verdade deve constituir a regra "de ouro"[3] do trabalho do historiador. Mas, é preciso que se tenha bem claro que dominar esta verdade é tarefa impossível, consegue-se apenas aproximar-se dela. "De fato, a verdade da história provém da interface entre os componentes do passado, tal como ele nos chega através dos seus vestígios documentais, e o

---

[3] Termo usado por François Bédarida

espírito do historiador que o reconstrói, buscando conferir-lhe inteligibilidade" (BÉDARIDA, 2000, p.222).

Argumentar que Portugal não se encontrava tão atrasado em relação aos outros países europeus nos âmbitos científicos e filosóficos, análise esta que apresento na contextualização histórica (capítulo III deste trabalho), é tentar mostrar um ponto de vista diferente do que tem sido defendido por inúmeros historiadores. Isso pode mostrar que as verdades históricas nunca estão prontas e acabadas. Elas se constituem como verdades num determinado período, sob determinados interesses.

Parece que a busca da verdade ou a escolha realizada pelo historiador passa sempre pela sua interpretação. Mas entre o historiador e os fatos, mais do que uma relação de confronto ou oposição há uma relação de troca, de reciprocidade.

> O historiador não é um escravo humilde nem um senhor tirano de seus fatos. A relação entre o historiador e os seus fatos é de igualdade e reciprocidade. Como qualquer historiador ativo sabe, se ele pára para avaliar o que está fazendo enquanto pensa e escreve, o historiador entra em um processo contínuo de moldar seus fatos segundo sua interpretação e sua interpretação segundo seus fatos. É impossível determinar a primazia de um sobre o outro (CARR, 1982, p.28).

E tentando formular uma primeira resposta à pergunta "Que é História?", que é o título do seu livro, o autor assegura que ela: "se constitui de um processo contínuo de interação entre o historiador e os seus fatos, um diálogo interminável entre o presente e o passado" (CARR, 1982, p.29). Mais adiante, quando já se refere à história significando tanto o exame conduzido pelo historiador, quanto os fatos do passado que ele examina, a história para o autor passa a ser "um processo social em que os indivíduos estão engajados como seres sociais; (...). O processo recíproco de interação entre o historiador e os seus fatos, o que denominei diálogo entre presente e passado, é um diálogo não entre indivíduos abstratos e isolados, mas entre a sociedade de hoje e a sociedade de ontem" (CARR, 1982, p. 49).

Interminável entre o presente e o passado, talvez ecoe com uma certa agudeza, mas se a história é essa relação entre o passado e o presente, a ação do historiador está a todo o momento, confinada a julgar um ato do passado sob o olhar do presente. É isso que as palavras de Duby dizem com clareza: "Inelutavelmente, as agitações e inquietações do presente repercutem no trabalho do historiador. Por mais indiferente que ele seja, por mais decidido a se fechar em suas papeladas e em sua torre de marfim, o presente o sacode e acaba por tragá-lo" (DUBY, 1993, p.143).

May diz que a tendência em julgar os eventos históricos como se eles estivessem acontecendo hoje, é um dos pontos fracos dos cientistas que se dedicam à história.

> O historiador amador examina um trabalho matemático do passado como se seu autor estivesse prestando um exame de matemática hoje e se diverte achando "erros". Muitas vezes ele olha para os eventos passados em termos da dimensão a qual eles parecem conduzir a matemática de hoje, como se esta fosse a forma final e dos critérios pelos quais tudo deva ser avaliado" (MAY, 1973, p.30).

Desta forma, acabam distorcendo as idéias de um período dentro de uma estrutura inadequada de outro. O olhar para a pesquisa histórica não pode ser o olhar hoje, mas sim, o olhar de quando o fato aconteceu, segundo May (1973, p.30).

Já Carr parece concordar mais com Duby do que com May. Para ele:

> (...) nós podemos visualizar o passado e atingir nossa compreensão do passado somente através dos olhos do presente. O historiador pertence a sua época e a ela se liga pelas condições de existência humana. As próprias palavras que usa – tais como democracia, império, guerra, revolução – têm conotações presentes das quais ele não se pode divorciar (CARR, 1982, p. 25).

Mesmo que não haja uma total incompatibilidade entre as palavras de May e dos outros autores citados, parece que ele se encontra sozinho na defesa deste ponto de vista. Até mesmo, autores modernos que escrevem sobre história social, como Fontana (1998, p.267) defendem que é inevitável a contaminação dos dados que se maneja com a experiência vivida e que o historiador reflete o tempo em que vive, ainda que nem sempre se dê conta disso. Talvez essa diferença de pontos de vista seja devida a formação que cada um desses autores recebeu. Dos autores citados, May se diferencia por ser o único historiador da matemática.

E ainda fazendo uso das palavras de Carr (1982, p.22), "a história consiste essencialmente em ver o passado através dos olhos do presente e à luz de seus problemas", querendo assim dizer, tal como Croce em *History as the story of liberty*, que toda história é "história contemporânea"[4], porque é constituída em função das necessidades e problemas atuais. Para ele não há história, mas apenas tantas histórias como pontos de vista. Popper defende que não há uma história do passado, mas sim distintas interpretações históricas,

---

[4] "As exigências práticas que suportam todo julgamento histórico dá a toda história o caráter de 'história contemporânea', porque, mesmo que os eventos assim recontados possam parecer remotos no tempo, a história na verdade refere-se a necessidades presentes e situações presentes, onde aqueles acontecimentos vibram" (CARR, 1982, p.22. Apud Croce, B. History as the story of liberty, 1941, p.19).

nenhuma das quais é definitiva, pois cada geração escreve a sua própria visão da história. Essa definição da história é característica de historiadores do início do século XX.

Que não se pode julgar um acontecimento passado como se estivesse acontecendo hoje, é uma verdade, mas também de nada adiantaria usar as vestimentas do povo grego, ou indígena, ou reproduzir as palavras e as frases usadas em uma determinada época, só para ficar mais próximo dos acontecimentos passados desse povo. É esta talvez, a tarefa mais difícil do historiador, ou do historiador da matemática: verificar os acontecimentos do passado sem que prevaleça a ótica do presente, apesar do trabalho do historiador estar a ele empregnado.

Neste texto, discutiu-se questões pertinentes a qualquer pesquisa histórica, apesar de existir, em alguns momentos, referência particular à pesquisa em história da matemática, como nos trechos em que é citada a obra de May. E, até o momento foram apresentadas três definições de história a de Carr, a de Croce e a de Popper. No entanto, autores que trabalham no campo social definem a história de maneira um pouco diferente, como Foucault e Fontana. Para o primeiro, "A História, como se sabe, é efetivamente a região mais erudita, mais informada, mais desperta, mais atravancada talvez da nossa memória; mas é igualmente a base a partir da qual todos os seres ganham existência e chegam à sua cintilação precária" (FOUCAULT, 1992, p.233). E segundo Fontana "A história de um grupo humano é a sua memória coletiva e cumpre a respeito dele a mesma função que a memória pessoal num indivíduo: a de dar-lhe um sentido de identidade que o faz ser ele mesmo e não outro" (FONTANA, 1998, p.267).

A história é vista muitas vezes como um meio de controlar o futuro. Será que ainda há campo para a história realizar suas atividades ou ela está perto de ter um fim? Certamente pode-se acreditar que ela ainda tem um longo caminho para exercer suas atividades, "Porque nunca é o fim da história, somente que sempre nos encontramos no fim de uma história e no começo de outra" (FONTANA, 1998, p.279).

Particularmente, definir história é fazer um misto entre essas definições apresentadas. A história de um grupo humano é sim a sua memória coletiva. É também o meio pelo qual o ser humano ganha existência, mas não deixa de ser constituída em função das necessidades e problemas atuais, por isso, ela é passiva de interpretações e nunca é definitiva. Eu acredito que haverá tantas histórias, quantas forem as distintas interpretações.

Tive vontade de escrever já no fim do item 2.1, que quem se embrenhasse a ler este capítulo, não encontraria nele nenhuma receita de como fazer pesquisa em história, ou em história da matemática, que simplesmente, era um texto para satisfazer questões particulares.

Mas, terminada a leitura, espero que tenha sido útil também para responder às indagações mais gerais.

III – A CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÉPOCA EM QUE O AUTOR VIVEU

3.1 – História política e econômica

Nas primeiras décadas do século XVII, Lisboa era um dos três centros comerciais mais ricos da Europa. Portugal temendo que outros países europeus ocupassem suas possessões americanas, aliado à perda do monopólio português sobre o comércio oriental e o descobrimento de metais preciosos no México, investiu no fortalecimento da colonização do Brasil. Com esse fortalecimento obteve muitas riquezas, principalmente com o açúcar, meio pelo qual implantou uma atividade econômica permanente que fixou a população na terra. A partir de 1630, a produção açucareira do Brasil encontrou concorrentes, o que fez com que a demanda pelo açúcar brasileiro diminuísse. Com isso, ocorreu uma notável multiplicação de diferentes atividades econômicas.

Surgiram a partir de então, as primeiras plantações de algodão no Norte e Nordeste do país, aumentou o comércio dos produtos da floresta, as chamadas "drogas do sertão", como a baunilha, a salsaparrilha e sobretudo o cacau nativo, que era colhido por índios e mestiços ao longo dos rios e também, a criação de gado. Já em fins do século XVII, foram divulgadas as primeiras descobertas de ouro no atual estado de Minas Gerais, e mais tarde em outras regiões. O ouro descoberto nas Minas Gerais no século XVII superou, por um pequeno período de tempo, o açúcar como principal produto e mudou a estrutura econômica colonial.

A descoberta do ouro no Brasil, quase coincide com o início do reinado de D. João V, que se deu de 1706 a 1750. Os primeiros anos do seu reinado foram marcados por apuros financeiros e miséria econômica. Herdou logo de saída as dificuldades do Tratado de Methuen, praticamente imposto pela Inglaterra em 1703. Por este tratado, a Inglaterra ficava com o monopólio das vendas de têxteis em Portugal e este com o monopólio dos vinhos na Inglaterra, só que o déficit da balança comercial portuguesa era equilibrado com transferência do ouro do Brasil para Londres. De 1730 em diante, decorre o período áureo do reinado, depois que D. João estabilizou, momentaneamente, as contas lusitanas e até pôde esbanjar as riquezas em grandes construções. Com ele também viu-se alguns esforços no sentido de modernizar a metrópole, com o impulso dado às indústrias de seda, louça, papel e com as obras de encanamento.

No Brasil a economia mineradora gerou uma certa articulação entre as áreas mais longínquas e foi inevitável o deslocamento da população para a região das minas. Em 1763, a capital do vice-reinado foi transferida de Salvador para o Rio de Janeiro, já durante o reinado de D. José I.

Importantes mudanças ocorreram durante a administração do Marquês de Pombal (1699-1782) como primeiro-ministro de Portugal (1750-1777), a fim de controlar de forma mais eficiente a colônia e o próprio país. O programa político e econômico traçado por Pombal foi em grande parte frustrado, porque em meados do século XVIII, a colônia entrou em um período de decadência econômica, que teve como causas principais a crise do açúcar e, a partir de 1760, a queda na produção do ouro. Enquanto isso, as despesas da corte aumentavam, com a constante demanda de dinheiro para reconstruir Lisboa, então destruída pelo terremoto de 1755 e para a manutenção das guerras contra a Espanha pelo controle das regiões sulinas do Brasil.

Já em fins do século XVIII, o açúcar voltou a ser a principal fonte de renda para Portugal, mas o período colonial estava perto de terminar.

O auge da crise na colonização brasileira estava ligado à crise geral do sistema colonial, o que se caracterizou por diversas transformações no mundo ocidental, nas últimas décadas do século XVIII. O conjunto das monarquias absolutas que imperavam na Europa desde o século XVI e que estavam ligadas a certas concepções e práticas que vigoraram por quase 300 anos, não mais respondia aos anseios e interesses do pensamento iluminista e liberal.

Os sinais mais importantes ocorridos neste período foram a Revolução Industrial na Inglaterra, uma revolução silenciosa e sem data definida, mas tão importante quanto a Revolução Americana, quando em 1776, as colônias inglesas da América do Norte se tornaram independentes. Importante também foi a Revolução Francesa, que a partir de 1789 deu fim ao antigo regime na França.

A coroa portuguesa, no entanto, continuou tentando realizar reformas para se adaptar aos novos tempos e salvar o colonialismo mercantilista, mas não pode impedir que surgisse na sua maior colônia, várias tentativas de independência, que apesar de refletirem a realidade local, eram reflexos das novas idéias e fatos ocorridos na esfera internacional.

3.2 – História filosófica

Prega-se que enquanto outras partes da Europa ardiam em desenvolvimento, vivendo intensamente o iluminismo, Portugal atravessava um período de grande estagnação cultural e científica durante meados dos séculos XVII e XVIII. Talvez isso não seja tão efetivo, já que anteriormente, Portugal havia fornecido nomes e projetos importantes no que se refere ao descobrimento e às grandes navegações, iniciados no século XVI.

O século XVI foi um período de profundas transformações na visão de mundo do homem ocidental, marcado pela paixão pelas descobertas. A Antigüidade grego-romana renascia, redescobrindo antigas doutrinas filosóficas e científicas, enquanto aventureiros se lançavam a mares e continentes, construindo uma nova imagem geográfica do mundo.

Desta forma, se caracterizava a atmosfera intelectual do renascimento, que consigo trouxe a rejeição das idéias até então vigentes. O trecho abaixo exemplifica alguns dos pontos que passam a ser contestados:

> Tudo é sacudido ou destruído: a unidade política, religiosa e espiritual da Europa; as afirmações das ciências e da filosofia medievais, calcadas principalmente em Aristóteles; a autoridade da Bíblia, posta em confronto com os dados das novas descobertas científicas; e o prestígio da Igreja e do Estado, abalado pelo movimento da Reforma e pelas guerras motivadas por dissidências políticas ou religiosas. Além disso, se o homem europeu descobre que há idéias bem diversas das que vinham docilmente aceitando como únicas verdadeiras, e se passa a saber que há outros povos vivendo segundo padrões bem diferentes daqueles que lhes pareciam os únicos legítimos, é natural que se espraie uma vaga de descrença e de dúvida (PESSANHA, 1987, p. viii).

Encontrar um método para a ciência passou a ser uma preocupação generalizada, a partir do final do século XVI e que caracterizou a investigação filosófica do século XVII, afirma Pessanha (1987, p.ix). Surgiu então, duas das principais vertentes do pensamento moderno: por um lado a perspectiva empirista proposta por Francis Bacon (1561-1626), preconizando uma ciência sustentada pela observação e experimentação e de outro, o racionalismo moderno, onde seu principal personagem, René Descartes (1596-1650), busca na razão os recursos para recuperar a certeza científica, no que a matemática fora exemplar.

Definir empirismo e racionalismo em poucas palavras é uma tarefa quase impossível. Mais fácil é dizer sobre algumas características de cada uma dessas doutrinas e até em alguns momentos, estabelecer comparações.

Racionalismo e empirismo não são apenas teorias de conhecimento. São perspectivas culturais e globais, pelas quais o homem encara a si próprio e a realidade, afirma Lara (1986, p.32). Analisando as palavras deste mesmo autor, podemos dizer que entre racionalismo e empirismo existem muito mais pontos em comum do que pontos de divergência.

> Por mais diversos que possam parecer, empirismo e racionalismo obedecem ao mesmo projeto; libertar o homem da tutela da teologia, encarnada na escolástica, possibilitando sua plena realização. As duas tendências podem divergir quanto aos limites das possibilidades da razão. Não divergem sobre a necessidade da razão fundamentar os novos valores. Ambos, com efeito, respondem à mesma realidade econômica, ou seja, à realidade de uma nova classe, cuja força se baseia na riqueza comercial e que está interessada em acelerar o processo de desintegração do mundo medieval e em lançar os alicerces de uma nova ordem (LARA, 1986, p.32-33).

Um ponto que caracteriza a principal diferença entre as duas teorias é o fato de que o racionalismo estava bastante preso às pegadas da metafísica, afirmando as verdades absolutas na onipotência da razão humana. Isso ainda acontecia no século XVIII. "O empirismo, pelo contrário, rompe com a perspectiva de transcendência e situa-se na imanência dos fatos, para ver se faz eclodir deles a racionalidade. Seria errado pensar que o empirismo é repúdio da razão" (LARA, 1986, p.40). Para o empirismo o homem jamais pode atingir a verdade, de maneira definitiva, pois o conhecimento humano tem suas raízes nos fatos. Enquanto o racionalismo vigorou por quase todo o continente europeu, o empirismo foi o clima filosófico da Inglaterra, no início dos então tempos modernos.

O iluminismo, espaço cultural que se impusera como resultado das profundas transformações sócio-econômicas pelas quais vinha passando a Europa, desde os fins do século XV, teve seu horizonte delineado pelo empirismo e pelo racionalismo. Definiu-se como crítico e racionalista, mas por outro lado, se prendeu também às exigências da filosofia empirista.

Em Portugal o iluminismo passa a ter uma expressão mais acentuada a partir de 1740, onde as primeiras manifestações da cultura nacional na dinâmica do pensamento iluminista remontam à atividade intelectual e acadêmica de D. Rafael Bluteau[5] (1638-1734) e do quarto Conde de Ericeira, D. Francisco Xavier de Meneses[6] (1673-1743), vindo a consolidar-se

[5] D. Rafael Bluteau era filho de um francês e quando tinha seis anos, seu pai, fugindo das tropas francesas refugiou-se com a família na Inglaterra. Quando regressou à França, Bluteau estudou no colégio de la Flèche e depois, residindo na Itália, desenvolveu parte de seus conhecimentos empreendendo-se no noviciado dos teatinos, em Florença. Veio para Portugal em 1668, mandado pela ordem a qual pertencia. Participava das conferências discretas e eruditas que se realizavam na casa do 4º. Conde de Ericeira. Caiu nas graças de D. João V, que mandou que suas obras fossem impressas, à custa da fazenda real. Foi por ele também nomeado para a Academia Real de História.

[6] Membro de uma famosa família que mantinha em seu castelo reuniões eruditas. Foi homem culto, versado nas letras e nas matemáticas e também, um dos cinco censores e diretores da Academia Real de História Portuguesa.

através de outros marcos importantes. Dentre esses marcos importantes destacam-se a aula de física experimental, sob os desígnios de D. João V, que ficou a cargo da Congregação do Oratório[7], assim como as lições de filosofia proferidas pelo P. João Baptista Carbone[8], na referida Congregação e mais tarde, impressas na sua obra *Philosophia aristotélica* (1748). Mas, segundo Calafate (1998-2000, p.1), a época fica também marcada pela publicação de duas obras, talvez as mais representativas do iluminismo em Portugal: a *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* (1744), de Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749) e o V*erdadeiro método de estudar* (1746), de Luís Antônio Verney (1713-1792).

O iluminismo português coincidiu com a ascensão de Pombal, adquirindo uma feição de Estado, verifica-se uma clara aliança entre iluminismo e política. Teve como suporte teórico o empirismo de Locke e a epistemologia de caráter newtoniano, com oposição crítica ao cartesianismo. Este último teve suas doutrinas defendidas somente por Azevedo Fortes. Orientou-se ainda por um ideal de reforma de vida do homem em sociedade e encontrou na pedagogia e na política os canais privilegiados da sua ascensão reformista, assegura Calafate (idem).

Os ideais de reforma do espaço cultural não se apresentaram de forma totalmente homogênea na Europa da segunda metade do século XVIII. Em Portugal, foi mais permeável a influência italiana, por razões que se prendem a uma tradição intelectual cristã e católica, do que aos princípios do deismo[9] e do materialismo que se afirmavam tanto na Inglaterra como na França.

Realizo então, uma espécie de resumo sobre a vida e atividades desenvolvidas por alguns homens que marcaram o período, considerado como início dos tempos modernos, indo até a segunda metade do século XVIII. Ao mesmo tempo, fazendo uma escolha de nomes que de alguma forma influenciaram as atividades de Azevedo Fortes, como nomes que ele cita em seu trabalho.

Exerceu os cargos de sargento-mor de batalha em 1707 e foi nomeado mestre de campo general e conselheiro da guerra em 1735.

[7] Suas atividades começaram em Roma com S. Felipe Neri (1515-1595), em reuniões para orar. Na França suas atividades remontam do princípio do século XVII. Já em Portugal, foi responsável Bartolomeu de Quental, com aprovação da Rainha D. Luisa de Gusmão em 18/11/1659. Contou também com o apoio de D. João V, que construiu junto com o palácio uma igreja para a congregação.

[8] Jesuíta, matemático e astrônomo italiano nasceu em Nápoles em 1664 e morreu em Lisboa em 1750. Foi mandado a Portugal juntamente com o padre Domingos Capacci, em 1722. Veio para o Brasil e foi missionário no Maranhão. De regresso a Portugal exerceu grande influência sobre D. João V. Fundou um observatório onde fez notáveis estudos, que se imprimiram e foram muito apreciados no estrangeiro.

[9] Doutrina que considera a razão como a única via capaz de nos assegurar da existência de Deus, rejeitando, para tal fim, o ensinamento ou a prática de qualquer religião organizada [o deismo difundiu-se principalmente entre os filósofos enciclopedistas e foi o precursor do ateísmo moderno].

- René Descartes

René Descartes (1596-1650) nasceu em La Hayre, na França, aos 31 de março de 1596. Estudou no Colégio de La Fleche, então dirigido pelos jesuítas e que havia sido fundado por Henrique IV. Seus mestres jesuítas foram por ele elogiados, no entanto, fez críticas ao ensino por eles ministrado, mas talvez uma forte influência que deixaram sobre Descartes, tenha sido a diplomacia que revela em seus escritos.

Licenciou-se em direito em Poitiers e estudou medicina durante algum tempo. Engajando-se no exército de Maurício de Nassau, viajou por vários países. Escolheu a Holanda para se estabelecer e dedicar-se ao estudo das ciências. Na Holanda viveu até 1649, quando, a pedido da Rainha Cristina da Suécia, partiu para Estocolmo, vindo a falecer pouco tempo depois, em 11 de fevereiro de 1650.

Sobre a filosofia cartesiana nada melhor do que o trecho abaixo, escrito na introdução da tradução do *Discurso do método*, feita por João Cruz Costa:

> Na história do pensamento humano, a filosofia cartesiana representa um dos mais significativos e importantes momentos do racionalismo e do espírito crítico. Com Descartes tem início uma nova fase da Filosofia que é, a um tempo, de respeito pelas idéias claras e de preocupação com os problemas do homem (COSTA, 1960, p.9).

A filosofia de Descartes não se perdeu em pura especulação. Além do interesse pela ciência, apresentou também interesse pelo problema do homem. A procura da verdade deveria conduzir ao conhecimento da natureza, para colocá-la a serviço dos homens. Ainda hoje talvez seja este, o verdadeiro espírito da filosofia.

Com Descartes e outros, como Newton (1642-1727), Leibniz (1646-1716) e Galileu (1564-1642), a filosofia passa a ter sua base na matemática, já não é mais ligada somente à teologia. Nesta época passa-se a acreditar naquilo que a ciência podia explicar e ignorava-se aquilo que ela sozinha não podia dar conta.

- Galileu Galilei

Galileu Galilei (1564-1642) tornou-se um dos principais criadores do moderno método científico. Matriculou-se na Escola de Artes de Pisa, sua terra natal, para estudar medicina, em 1581. Abandonou o curso para dedicar-se exclusivamente à matemática e em 1589, já era na Universidade de Pisa, professor catedrático dessa disciplina.

Em oposição à ciência oficial, representada por seguidores de Aristóteles, Galileu dá a sua maior contribuição à história das idéias, quando nas suas primeiras investigações escreve os fenômenos físicos e mecânicos em linguagem matemática, afirma Pessanha (1987, p.vii).

Foi contra a Igreja ao defender as idéias copernicianas do movimento da terra e estabilidade do sol. Hesitou um pouco em publicar tais estudos, mas acabou publicando-os. Passou então, a enfrentar o tribunal do Santo Ofício e para não ser queimado como herege, abjurou suas teses.

Para saber sobre a vida deste impressionante homem, nada melhor do que o trecho abaixo:

> Galileu tornou-se o criador da física moderna, quando enunciou as leis fundamentais do movimento; foi também um dos maiores astrônomos de todos os tempos, pelas observações pioneiras que fez com o telescópio. Essas descobertas, contudo, foram resultado de uma nova maneira de abordar os fenômenos da natureza e nisso reside sua importância dentro da história da filosofia. No campo das idéias filosóficas, Galileu é mais importante pelas contribuições que fez ao método científico do que propriamente pelas revelações físicas e astronômicas encontradas em suas obras (PESSANHA, 1987, p.viii-ix).

O primeiro princípio do método científico de Galileu é a observação dos fenômenos, tais como eles ocorrem, sem que o cientista se deixe perturbar por preconceitos extracientíficos, de natureza religiosa ou filosófica. O segundo princípio do método consiste na experimentação. Segundo ele, nenhuma afirmação sobre fenômenos naturais, que se pretenda afirmar cientificamente, pode prescindir da verificação de sua legitimidade através da produção do fenômeno em determinadas circunstâncias. O último princípio do método, estabelece que o correto conhecimento da natureza exige que se descubra sua regularidade matemática.

Segundo Pessanha (1987, p.ix), abalando os alicerces da concepção medieval de mundo, Galileu com esses princípios estruturou todo o conhecimento científico da natureza e acabou com a idéia da estrutura finita e ordenada de mundo. O mundo então, passa a ser um universo aberto, indefinido e até infinito.

- Francis Bacon

Francis Bacon (1561-1626) nasceu em Londres onde viveu a maior parte da sua vida. Foi homem de uma vida política agitada. Advogando e exercendo a carreira diplomática, esteve sempre ligado à Corte da Rainha Isabel e depois de Jaime II. Gozou dos títulos de chanceler e lord. Dizem ter sido dono de uma ambição desmedida e de atitudes morais reprováveis. Mas, os últimos anos da sua vida foram consagrados, exclusivamente, à ciência e à filosofia.

Tanto em inglês, como em latim, escreveu sobre os mais variados assuntos: filosofia, história natural, medicina, jurisprudência, política, história, moral e religião. Não é o inventor do método experimental, apesar de ter seguido e tentado expor as suas regras. Para ele, a ciência não deve seguir autoridade alguma. Ela deve ser prática e medida pelo poder do homem sobre a natureza.

> Para os homens, por exemplo, é natural tomar o conhecimento dado pelos sentidos como verdadeiro. Eles não levam em conta que as percepções obtidas mediante os sentidos são parciais, pois dependentes da conformação própria do homem enquanto espécie. (...). Segundo Bacon, a tendência da natureza humana no sentido de reduzir o complexo ao mais simples implica uma visão que se restringe àquilo que é favorável. Tratar-se-ia de uma espécie de inércia do espírito, cujas generalizações levariam em conta aquilo que é conveniente (ANDRADE, 1988, p.xiii).

Na metodologia científica adotada por Bacon, sente-se a ausência da matemática. Ele e os que receberam formação em Cambridge na época, costumavam ligar a matemática ao uso que dela tinha sido feito por Platão e pelos platônicos, inclusive no renascimento, ou seja, a uma visão teológica do universo e isso constituía uma concepção diametralmente oposta ao seu pensamento. Bacon não chegou a conhecer a matemática dos cientistas modernos, que no final do século XVII estendia-se a quase todo trabalho científico-natural.

Ele juntamente com Descartes e Gassendi (comentado abaixo) foram responsáveis por grande influência entre os pensadores que viveram no final do século XVII e início do século XVIII.

- Pierre Gassendi

Pierre Gassendi (1592-1655), contemporâneo de Descartes e epicurista, nasceu em Chaptercier e morreu em Paris. Aos dezesseis anos já era professor de retórica. Doutorou-se em teologia em 1616 e foi nomeado professor de filosofia na Universidade de Aix. Seguiu na direção de Copérnico, Galileu e Kepler no estudo da nova ciência da natureza, o que fez com que fosse visto com maus olhos pelos jesuítas. Empreendeu-se, assim como fizeram Bacon e Descartes, contra a escolástica.

Segundo informações contidas na Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira (vol.XII, p.211), Gassendi foi empírico, contrário ao intelectualismo cartesiano e entusiasmado com os trabalhos de Galileu, com quem manteve correspondência. Apresentava características típicas de homens do renascimento. Para ele, todo o conhecimento provinha da percepção sensível, embora distinta entre a faculdade das imagens (imaginação) e a das idéias (entendimento).

Dedicou-se à investigação bibliográfica sobre Epícuro, às matemáticas e à língua árabe, programando inclusive uma viagem à Constantinopla, que por razões desconhecidas, nunca foi realizada. Sua obra é vasta, encontrando-se nela livros de física, matemática, astronomia, anatomia e música.

- Nicolas Malebranche

Nicolas Malebranche (1638-1715), filósofo e teólogo, nasceu em Paris. Estudou filosofia no colégio de la Marche e teologia na Sorbone. Ingressou na Congregação do Oratório, então recém fundada, que era notadamente marcada pelas tendências do cartesianismo, que por sua vez, estava também se firmando. Talvez por isso, tenha se tornado um grande defensor da teoria cartesiana.

Como a maior parte dos filósofos da sua época, era matemático e físico, sendo em 1699, membro honorário da Academia de Ciências. Foi inimigo declarado dos jesuítas e jansenista. Estabeleceu também acaloradas discussões com Berkeley (1685-1743).

- Antoine Arnauld

Antoine Arnauld (1612-1694) era o último filho de uma família francesa originária de Provenza, cujo nome está intimamente ligado com o jansenismo[10] e com a reforma do monastério de Port-Royal[11]. Arnauld dedicou-se a promover críticas à Companhia de Jesus. Contra ela publicou o livro T*élogie moral des Jesuites* (1643). Foi também, jansenista efervescente, tomando frente no movimento, sendo, por vezes, perseguido.

---

[10] Conjunto de princípios estabelecidos por Cornélio Jansênio (1585-1638), bispo de Ipres, condenado como herege pela Igreja católica, que enfatizavam a predestinação, negavam o livre-arbítrio e sustentavam ser a natureza humana por si só incapaz do bem; movimento político que se originou no jansenismo teológico e estimulado pela oposição dos religiosos da abadia da Port-Royal a Luís XIV, prolongando-se por todo o século XVIII.

[11] Célebre abadia de religiosas cistercienses, fundada em 1204, próximo de Chevreuse, a 25 quilômetros de Paris. A grande influência que no século XVII exerceu Port-Royal na vida político-religiosa e literário-científica da nação francesa foi que lhe deu a grande celebridade, sobretudo como centro principal do jansenismo. Homens ilustres também habitaram em Port-Royal. Em 1637 foram abertas as primeiras escolas regidas pelos ‘solitários de Port-Royal’, que se opunham ao sistema pedagógico dos jesuítas. Surgiram, a partir daí, grandes disputas entre os jesuítas e os jansenistas. (Para mais detalhes ver: PORT-ROYAL In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. XXII. p.702-705).

Ministrou aulas de psicologia no colégio de Mans e doutorou-se em teologia, além de ter sido admitido na Sorbone, depois da morte de Richelieu.

Publicou juntamente com Pierre Nicole (comentado abaixo) a importante obra *La logique e l'art de penser*, em 1662[12].

- Pierre Nicole

Pierre Nicole (1625-1695) nasceu em Chartres, na França e morreu em Paris. Aos catorze anos já conhecia a maior parte dos livros clássicos e aos dezessete, foi enviado a Paris para estudar filosofia no Colégio de Harcourt e teologia na Sorbone. Foi a partir de então, que se juntou aos monges da Port-Royal e assumiu o jansenismo. Ensinou literatura e filosofia.

A partir de 1654, associou-se a Arnauld e compuseram *La logique e l'art de penser*. Assim como Arnauld, foi perseguido e forçado a ausentar-se de Paris por defender o jansenismo, embora seu fanatismo não fosse tão grande quanto o de Arnauld.

Publicou várias outras obras, entre elas estão: *L'apologie pour les religieuses de Port-Royal*, juntamente com Sainte-Marthe, *Traité de la foi humaine* (1664) e *Les imaginaires y Les visionaires*.

La logique e l'art de penser

A obra *La logique e l'art de penser* de Arnauld e Nicole merece um destaque maior neste texto, pois ela foi provavelmente a principal referência para Fortes ao compor sua *Lógica Racional*.

É nítida nesta obra a simpatia por aqueles que criticavam Aristóteles e a filosofia escolástica. Ela compreende quatro partes que tratam, respectivamente das idéias, do juízo, do raciocínio e do método. Não estava definitivamente acabada, quando da sua publicação, em 1662, passando por reparos e acréscimos durante uns vinte anos.

Segundo Louis Marin, na nota introdutória para a reedição francesa de 1970, *La logique e l'art de penser* conheceu durante dois séculos e meio uma admirável fortuna. Foram 44 edições francesas, sem contar as traduções inglesas e latinas. Depois adormeceu durante meio século, para voltar a ganhar força a partir de 1960, com as reedições de 1964 e 1967 e com os trabalhos de Michel Foucault e de Chomsky em 1966. *La logique e l'art de penser* tornou-se uma das referências privilegiadas da nossa modernidade filosófica.

[12] Há autores que atribuíram a esta obra a autoria de Antoine Arnauld somente. Fortes, no entanto, já atribui à obra, a autoria conjunta entre Arnauld e Nicole.

Na Europa dos séculos XVI, XVII e XVIII era comum o uso de manuais sobre lógica. Estes promoveram uma maior ordenação e sistematização da matéria lógica, uma vez que eram elaborados para uso didático. Este gênero de manuais foi popularizado com o manual de Port-Royal: *La logique e l'art de penser*, cuja influência era assombrosa ao final do século XVIII, segundo Gomes (2002, p.32).

- Gottfried Wilhelm Leibniz

Contemporâneo de Azevedo Fortes, apesar de ter morrido bem mais jovem, Leibniz (1646-1716) nasceu em Leipzig, na Alemanha. Desde muito cedo, teve contato com os filósofos, escritores antigos, com a filosofia e teologia escolástica. Já na adolescência, passou a ler Francis Bacon, Hobbes (1588-1679), Galileu e Descartes e a dedicar-se às matemáticas, procurando para a filosofia, leis tão certas quanto às matemáticas, afirma Chauí (1988, p.vii-viii).

Transitou também pelo campo político, ocupando altos cargos na corte, gozando de proteção de príncipes e princesas. Fez importantes viagens, como por exemplo, à França, onde além de cumprir a missão diplomática para a qual havia sido designado, pode entrar em contato com alguns dos mais conhecidos intelectuais da época: Arnauld e Huygens (1629-1695).

Segundo Chauí (1988, p.viii), Leibniz situa-se entre os maiores matemáticos da época, por empregar um algorítmo que levou ao cálculo diferencial em 1676, partindo de uma colocação metafísica, introduzindo a noção de quantidades infinitamente pequenas. Newton o precedera em 1665 com um novo método de cálculo, mas apresentava um ponto de vista diferente. O cálculo de Newton está fundamentado na idéia de velocidade. Só pelo final de sua vida é que Leibniz realizou seus principais trabalhos filosóficos.

Apesar de uma vida política agitada, deixou escrita uma obra vasta, tratando de quase todos os assuntos políticos, científicos e filosóficos do seu tempo. O entendimento da filosofia de Leibniz pode ser dado por dois temas provenientes de fontes distintas: um, da filosofia de Descartes, outro, de Aristóteles e da escolástica medieval. Vejamos sobre esse fato as palavras abaixo:

> Descartes forneceu-lhe o ideal de uma explicação matemática do mundo; a partir dessas idéias, Leibniz pretendia lançar as bases de uma combinatória universal, espécie de cálculo filosófico que lhe permitiria encontrar o verdadeiro conhecimento e desvendar a natureza das coisas. De Aristóteles e da escolástica, Leibniz conservou a concepção segundo a qual o universo está organizado de

> maneira teleológica, ou seja, tudo aquilo que acontece, acontece para cumprir determinados fins (CHAUÍ, 1988, p.ix).

- Isaac Newton

Isaac Newton (1642-1727), inglês, nascido no mesmo ano em que Galileu falecera, não é considerado propriamente um filósofo. Estudou na mesma Universidade que trabalhou durante toda a sua vida: a Universidade de Cambridge. Com apenas 26 anos de idade já era professor catedrático.

Para que se compreenda a maior parte da reflexão filosófica do século XVIII e seu desenvolvimento posterior, é necessário conhecer a física e a mecânica celeste de Newton. A obra *Princípios matemáticos da filosofia natural* (1687) de Newton, compreende e sintetiza as duas grandes correntes metodológicas da ciência moderna – a matematização e a experiência. Ela ultrapassa o empirismo de Bacon e o racionalismo de Descartes. A idéia da lei natural aplicada a alguns fenômenos particulares por Galileu e Kepler (1571-1670), foi estendida para todo o universo por Newton, afirma Lacey, (1987, p.143).

Newton ocupou alguns cargos políticos, embora sem sucesso. Mas, ocupou a presidência da Royal Society desde 1703 até 1727 ano de sua morte, sociedade esta, extremamente importante para a vida científica inglesa. Nos últimos anos que antecederam sua morte, Newton não deu mais nenhuma contribuição significativa para a história das ciências. Dedicou-se a assuntos teológicos.

Suas contribuições mais importantes no campo da matemática e da ciência da natureza foram, “a criação do cálculo infinitesimal, o desenvolvimento e sistematização da mecânica, a teoria da gravitação universal e o desenvolvimento das leis de reflexão e refração luminosas, além da teoria sobre a natureza corpuscular da luz” (LACEY, 1987, p.145).

O *Princípios* formula uma concepção de ciência inteiramente mecanicista, contendo a essência da metodologia newtoniana, nos seus aspectos matemáticos. As teorias de espaço e tempo absoluto podem conferir ao pensamento de Newton uma configuração metafísica, mas deve-se sublinhar que na investigação dos fenômenos físicos, Newton repele qualquer noção de ordem metafísica ou religiosa.

- Jonh Locke

Jonh Locke (1632-1704) foi um dos poucos pensadores que se manteve somente na linha filosófica, diferentemente de seus contemporâneos que embrenharam-se pelo campo científico. Viveu um período de desordens e transformações políticas e intelectuais na Europa, intensificado na Inglaterra. Tornou-se amigo de cientistas de destaque, entre eles Robert Boyle (1627-1691), o pai da Química, o médico Thomas Sydenhan, e Isaac Newton. Viajando para a França em 1670, entrou em contato com cientistas e filósofos. Quando exilado na Holanda, depois da conspiração para assassinar Carlos II e James II, completou três de seus grandes trabalhos: *Carta sobre a tolerância* e os *Dois tratados sobre o governo,* que versaram sobre os dois grandes temas políticos da época – a tolerância religiosa e o governo constitucional.

Para Ayers (2000, p.9), o trabalho mais importante de Locke, no entanto, é *Um ensaio sobre o entendimento humano*, que tratava de filosofia geral. Locke, também ocupou importantes cargos políticos, sendo, por exemplo, conselheiro econômico do governo e secretário da Câmara do Comércio e Colônias de 1696 a 1700.

Nas últimas décadas do século XVII, o aristotelismo escolástico, mesmo já se encontrando bastante desgastado, ainda gozava de voz e influência e o *Ensaio* de Locke, proveu uma teoria alternativa, tornando-se um texto universitário alternativo, segundo Ayers (2000, p.10).

Ainda de acordo com Ayers, o *Ensaio*, juntamente com o *Principia* de Newton, durante as primeiras décadas do século XVIII, obscureceram os seus rivais cartesianos, dando forma e vigor ao novo movimento filosófico, o Idealismo.

Os adversários das idéias de Locke foram principalmente os cartesianos, que adotavam uma epistemologia em boa parte neoplatônica, concebendo o conhecimento em termos de um acordo entre idéias humanas e divinas e de outro lado, os que adaptaram uma nova Física a uma teoria do conhecimento menos teológica, mais sensorial e naturalística, sendo influenciados, especialmente, pelo epicurista Pierre Gassendi.

- George Berkeley

George Berkeley (1685-1753) é considerado um filósofo dos mais plausíveis. Foi contemporâneo de Fortes, mas este, no entanto, não faz em seu texto nenhuma referência a ele, limitando-se a falar em “filósofos ingleses”.

Desprezando as abstrações, Berkeley recorreu, em vez disso, à experiência imediata para fundar seu pensamento – de experimentos com a visão e o tato, até a experiência de proximidade da morte – revelam os seus escritos uma instigante mistura de filosofia e psicologia. Cientista e teólogo, ainda escreveu obras sobre medicina e economia.

Berman (2000, p.9), afirma ser de concordância geral, que George Berkeley foi um filósofo empirista. O seu nascimento e a sua educação (bacharelado em 1704) coincidem com um dos períodos luminosos na moderna ciência experimental, onde entre os trabalhos desta época, encontram-se os de Newton. Foi também matemático talentoso e até precoce e escreveu duas obras matemáticas: *Arithimetica e Miscellanea mathematica* (1707).

Para Berkeley, a matemática não foi a ciência-chave como foi para Descartes e Leibniz, mas sim, a psicologia. Seu primeiro grande trabalho, *Ensaio para uma nova teoria da visão* (1709), é considerado um marco tanto na filosofia, quanto na psicologia, assegura Berman (2000, p.10).

3.2.1 – Um caminho solitário para Portugal?

Existe uma vertente muito defendida de que Portugal nos séculos XVII e XVIII encontrava-se em meio a uma grande crise cultural. Enquanto outras partes da Europa estavam em ascensão, colocando à prova nomes de vários homens que estavam ligados aos conhecimentos filosóficos e científicos e que exerceram influência em praticamente todos os países europeus, Portugal realmente se apresentava sem grandes brilhos, ou pelo menos, uma história que poderia ter ressaltado tal acontecimento não foi contada.

No entanto, há tentativas em mostrar que existiram algumas pessoas que tentaram mudar esta história e que, apesar de não constituírem nenhum marco tão importante, foi o acúmulo dos seus esforços que culminaram nas idéias tão restauradoras de outros.

O reinado de D. João V, que se deu de 1706 a 1750, foi muito difamado pela historiografia, especialmente por quem tinha a intenção de apontar-se como superação de um passado nefasto, afirma Chacon (1998 p.28). Não faltou quem descrevesse D. João V como um fanático ensandecido quando realizava a construção do Palácio de Mafra. Foi sem dúvida, prisioneiro de frades, burocratas, militares e latifundiários, executando planos que satisfaziam aos interesses desses. Estes planos imputaram claramente gastos imensos, que na verdade, não cabiam nas posses do governo.

Recebeu um reino enfraquecido e cheio de dívidas, que conseguiu equilibrar graças ao ouro proveniente das minas brasileiras. Mas, com D. João V foi dado também impulso às indústrias da metalurgia, da fabricação de sedas, de louça e de papel, entre outras. Foram feitas obras de encanamento do rio Tejo, para regularizar o abastecimento de água de Lisboa e um esforço para reflorestamento. Segundo Chacon, o endeusamento de Pombal desmerece todo o esforço de D. João V. “A necessidade ideológica da louvação do Marquês de Pombal, além da conta do que ele contudo merece, levou ao esquecimento, até à difamação dos esforços industrializadores e modernizantes de Dom João V" (CHACON, 1998, p.30).

Só para mostrar como o monarca se interessava também pelo desenvolvimento das ciências no século XVIII, serão listados na seqüência, alguns dos seus empreendimentos mais significativos. Instalou em seu palácio um observatório astronômico, patrocinou a construção e os vôos do aeróstato pelo brasileiro Bartolomeu de Gusmão[13], ampliou a Biblioteca da Universidade de Coimbra e o seu acervo passou a contar com os mais atualizados livros, iniciou a capacitação da ordem dos oratorianos, que, já sob os comandos de Pombal, substituíram os jesuítas e fundou a Academia Real de História[14].

Chacon lembra em seu livro *O humanismo ibérico* (1998, p.30) um ponto muito interessante: o pedagogismo do século XVIII, que foi ao auge com Ribeiro Sanches[15] (1699-1783) e Verney[16] (1713-1792) no período pombalino, já havia tido seu inicio em 1722, com o livro *Nova escola para aprender a ler, escrever e contar*, escrito por Manuel de Andrade de Figueiredo[17] (? - 1735). O que dizer então das obras de Azevedo Fortes, publicadas também já a partir deste período? Assim como o conhecido pedagogismo de Verney e Ribeiro Sanches, a medicina de Xavier Leitão e a engenharia de Azevedo Fortes foram igualmente protegidas por D. João V.

Xavier Leitão foi educado pelos jesuítas no Colégio de Santo Antão e estudou medicina na Universidade de Coimbra. Mesmo acumulando vários cargos, aventurou-se pela teologia e filosofia, acomodando-se com as diretrizes do padre Malebranche e conseguindo

---

[13] Bartolomeu de Gusmão (1685-1724) nasceu em Santos – SP. Depois de estudar no seminário da Bahia, concluiu seus estudos na Universidade de Coimbra, onde depois foi também professor. Depois permaneceu na corte onde tinha o apoio declarado de D. João V para os seus experimentos. Entre eles: uma máquina elevatória de água para o seminário da Bahia/moinhos e a construção do aeróstato - espécie de balão mais leve que o ar - testado em 1709.

[14] Fundada em 04/11/1720 era composta por 50 sócios, que eram em sua maioria intelectuais e nobres e tinha documentado no seu estatuto, a finalidade de estudar e escrever a história eclesiástica e a história do reino português e suas conquistas.

[15] Nasceu em Penamocor e faleceu em Paris. Foi médico e cirurgião notável. Depois de sofrer perseguições da Inquisição portuguesa abandonou o país para nunca mais voltar. Passou por Gênova, depois a Londres e à Rússia. Viveu grande período nesta última, mas quis deixar tal "corte enigmática" e como não podia retornar a Portugal, estabeleceu-se na França, onde ficou até a sua morte. No entanto, nunca deixou de estabelecer contatos com o reino português. Foi colaborador das reformas que o Marquês de Pombal empreendeu no ensino superior. Com ele estabeleceu correspondência logo após o terremoto de 1755, que destruiu Lisboa.

[16] Segundo D'Ambrosio (1997, p.57) Luis Antonio Verney viveu grande parte da sua vida longe de Portugal. Foi em Roma que estudou e fez carreira eclesiástica. Foi aí também que tomou conhecimento do movimento científico que se difundiu pela Europa. É clara nos seus escritos, a influência de Newton, Locke e Christian Woff. Verney foi mais um dos que vivendo fora de Portugal, não deixou de manter com a pátria mãe estreitas relações. Mesmo que não seja declarada, é nítida a influência de Verney nas reformas pombalinas do século XVIII, afirma D'Ambrosio (idem).

[17] Figueiredo nasceu na província do Espírito Santo – Brasil, entre os anos de 1665 e 1670 e morreu em Lisboa em 1735. Era calígrafo insigne e notável desenhista a pena. Sua obra *Nova Escola para aprender a ler, desenhar e contar*, publicada em 1722 e dedicada a D. João V, foi impressa na oficina de Bernardo da Costa Carvalho.

uma ligação entre a lógica conimbricense e a de Port-Royal, sinal de que era simpatizante do cartesianismo e até, da doutrina defendida especialmente por Antoine Arnauld e Pierre Nicole, o jansenismo. Uma mostra a mais da tolerância de D. João V.

Fortes além de seguir os autores da Port-Royal, também foi influenciado pelas doutrinas cartesianas e empirista e manifestadamente, se opôs à filosofia escolástica-tomista ensinada nas escolas portuguesas da época. São palavras de Chacon, "Diante destas e de outras, não cabe dúvida, haver então poderosos protetores em torno de Fortes, com certeza a começar pelo próprio Dom João V, do contrário, Azevedo Fortes não teria condições para ir tão longe" (CHACON, 1998, p.36).

Nesta época, o próprio cartesianismo já se encontrava bem difundido em Portugal "reconheça-se o crescente enfraquecimento da Inquisição" (idem, p.37).

Azevedo Fortes só não alcançou o mesmo sucesso que Verney, porque não ousou ampliar o raio de abrangência do seu trabalho, destinando-o "aos oficiais militares da sua profissaõ" (FORTES, 1744, antilóquio).

Estes portugueses que foram sendo citados ao longo destas duas páginas são alguns dos que divulgaram em Portugal, na primeira metade do século XVIII, as novas idéias científicas e filosóficas, que já circulavam por alguns países europeus. Podem não ter sido os responsáveis por novas doutrinas ou por grandes empreendimentos científicos, como já havia acontecido no passado português, mas, sem dúvida, desempenharam um papel importante de transmissores de conhecimento.

3.3 – História matemática

3.3.1 – Em Portugal

Um dos principais personagens da matemática em Portugal foi Pedro Nunes (1502-1578), o primeiro a ocupar a cadeira de matemática na universidade, quando ela efetivamente se estabeleceu em Coimbra. Como cosmógrafo-mor do reino, uma das suas obrigações era uma aula diária de matemática, no caso, aplicada à náutica.

Pedro Nunes foi convidado por D. João III para ser o mestre de seus irmãos D. Luiz e D. Henrique, e também, encarregado de ensinar D. Sebastião. Nunes não foi incomodado pela inquisição, apesar de ser cristão novo, por ter como discípulo o inquisitor-mor, o cardeal infante D. Henrique. Não é meu objetivo aqui escrever sobre Pedro Nunes, por ser um intelectual já bastante estudado.

No colégio jesuíta de Santo Antão, em Lisboa, uma “Aula de Esfera”, que era pública, funcionou desde os fins do século XVI até o século XVIII. Aí se estudava astronomia, geografia, aritmética, além de matemática aplicada à navegação, afirma Queiró (http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/hmp/X0002_HMP1.html). A importância do Colégio de Santo Antão é ressaltada,

> Em Lisboa, a expressiva diligência com os estudos matemáticos se realizou plenamente no Colégio de Santo Antão. Evidentemente não foi por acaso ou por razões fortuitas que a “aula da esfera” – o curso de Astronomia e Cosmografia – de Lisboa tornou-se ponto de referência da investigação matemática dos jesuítas (CAMANIETZKI, p.110).

As aulas de matemática se deram em Portugal no Colégio de Santo Antão, nas Universidades de Coimbra e Évora, esta última, fundada em 1559, e eram ministradas pelos jesuítas. Muitos professores estrangeiros se transferiram para Portugal, entre eles: Grienberger, Borri, Stanfford, Estancel, Capassi e Carbone, assegura Queiró.

Em meados do século XVII, depois de estabelecida a independência do reino português, foram impulsionados os estudos de matemática aplicada às atividades militares. É instituída em 1641 uma Aula de Artilharia e Esquadria nos paços da Ribeira das Naus[18] em Lisboa, que deu origem, seis anos mais tarde à primeira Aula de Fortificação e Arquitetura. Segundo informações de Vieira (1997, p.46), ministravam essas aulas Luís Serrão Pimentel (1613-1679), que foi aluno do colégio do Santo Antão e autor do livro *O méthodo lusitânico de desenhar as fortificações das praças regulares e irregulares* (1680). Outras aulas ou escolas foram criadas nas províncias portuguesas, na segunda metade do século XVII.

> Nelas o ensino versava os princípios elementares de aritmética, geometria e trigonometria plana, a par de noções fundamentais de artilharia, pólvora e artifícios de fogo. Provavelmente a partir de 1675, a Aula de Fortificação e Arquitetura deu lugar à Academia Militar da Corte, pretendendo assim “reforçar a importância, o caráter científico e mais global do ensino” ali ministrado (VIEIRA, 1997, p.46).

[18] Esta aula também recebia a designação de Aula da Ribeira das Naus, Aula real da Fortificação ou simplesmente Aula Real, segundo Vieira (1997, p.46).

Já no reinado de D. Pedro II (1648-1706)[19] é criada a Academia de Fortificação e Artilharia, na praça de Viana do Castelo, ao norte do país. Mas, é na aula da Academia Militar da Corte que Manoel de Azevedo Fortes, assumiu uma cadeira quando retornou a Portugal em 1795. Segundo Cruz, D. Pedro II depois de ouví-lo em conferências particulares, resultou "empregallo no exercicio da Mathematica na Aula militar da fortificação: e este foy o primeiro emprego, ou rudimento do serviço, que exercitou no Reino de 18 de Abril de 1695 até 1701" (CRUZ, 1754, p.5).

Neste período, a matemática ensinada em Portugal apresentava um caráter prático, mas essa praticidade respondia às necessidades imediatas do país. Para Queiró: "nota-se uma clara predominância de obras dedicadas a temas dentro do que se poderá chamar Matemática Aplicada: náutica, efemérides astronômicas, atlas e cartas (incluindo plantas de fortalezas), geometria aplicada à fortificação, aritmética aplicada a actividades financeiras" (QUEIRÓ, <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/hmp/X0002_HMP1.html>, p.2).

Afirma Vieira (1997, p.46), que até 1772, ano em que foi criada na Universidade de Coimbra a Faculdade de Matemática, foi graças às aulas de artilharia que se introduziu em Portugal um ensino moderno, científico e experimental.

Só depois com a reforma pombalina é que a matemática passou a ter uma concepção diferente, sendo ensinada em cursos específicos que foram criados, como a Aula do Comércio em 1759 e a do Real Colégio dos Nobres em 1761, que se extinguiu em pouco tempo, após a renovação da Universidade de Coimbra.

Na Universidade de Coimbra foram criadas quatro cadeiras para o curso de matemática: geometria, que incluía aritmética e trigonometria; álgebra, incluindo cálculo infinitesimal e sublime; foronomia, que incluía as ciências físico-matemáticas; e astronomia, com observações e cálculos astronômicos, como assegura D'Ambrosio (1997, p.55).

Anastácio da Cunha (1744-1787), responsável pela cadeira de geometria na Universidade de Coimbra, a partir de 1773, recebendo de Pombal os maiores elogios, foi aluno da aula de artilharia do exército português, criada em 1763. Depois de redigir parte do estatuto da nova Universidade, coube a Monteiro da Rocha (1734-1819) a cadeira de foronomia, a Miguel Ciera a cadeira de álgebra e a Miguel Franzini, a de astronomia. Todos os três nomeados em 1772.

---

[19] Foi o vigésimo terceiro rei de Portugal, filho de D. João IV e da rainha D. Luísa de Gusmão. Seu reinado se deu de 1683 a 1706, mas tinha sido príncipe regente desde 1666.

3.3.2 – No Brasil

As primeiras aulas de matemática no Brasil se deram nos colégios jesuítas aqui estabelecidos. O primeiro curso de artes ou ciências naturais aconteceu no colégio da Bahia e foi iniciado em 1572. Era considerado de nível superior e nele era estudado: matemática, física, metafísica e ética, afirma Silva (1992, p.32p). Apenas em alguns dos colégios dirigidos pelos jesuítas funcionavam os cursos de arte, ou de filosofia, como também eram conhecidos. Os outros, possuíam um curso elementar.

Os jesuítas tiveram influência no ensino da matemática do Brasil, até 1759, quando da sua expulsão. A imensa perda da contribuição desses no ensino dos brasileiros, parece ser uma opinião generalizada dos estudiosos.

Silva (1992, p.34), afirma que o ensino superior poderia ter sido implantado no Brasil, se tivesse havido interesses das autoridades portuguesas e brasileiras, mas os interesses da metrópole, na verdade, iam em direção contrária desde o século XVII. Para a colônia não era permitida uma vida econômica, cultural, científica e política própria.

Tal ensino poderia ter sido mesmo implantado, pois vários jesuítas renomados passaram por aqui, como afirma Silva (1992, p.36). Entre eles cita: Inácio Stafford (1599-1642), Manuel do Amaral (1660-1698), Jacob Cocleo (1628-1710), Filipe Bourel (1659-1709), Diogo Soares (1684-1748), Valentin Estancel (1621-1705), João Brewer (1718-1789), Inácio Szentmartonyi (1718-1806). Estes já haviam ensinado matemática em Portugal, na Universidade de Coimbra ou nos colégios. Tais cursos eram baseados na geometria de Euclides, na astronomia e álgebra. Ainda segundo Silva, essa matemática satisfazia às necessidades sócio-econômicas portuguesas da época.

Mas além dos colégios dirigidos pelos jesuítas, outras escolas também foram importantes para a difusão do conhecimento matemático em nosso país como as escolas militares.

Mesmo com a crescente necessidade de defesa do território brasileiro, iniciada no século XVI, foi somente em 1699, por carta régia de 15 de janeiro, que se criou no Rio de Janeiro, uma Aula de Fortificação, ministrada pelo engenheiro Gregório Gomes Henrique. Segundo Vieira (1997, p.46), outra aula seria criada na praça da Bahia em 6 de março de 1713.

Já, em 1738, foi criada uma Aula de Artilharia no também recém criado Terço de Artilharia do Rio de Janeiro, onde, além da teoria da artilharia, ensinava-se também, as ciências matemáticas. Foi nomeado por D. João V como sargento-mor do recém criado batalhão, José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765), que também foi responsável durante mais de três anos pelas aulas de artilharia, que só começaram efetivamente, a partir de 1739, segundo Pardal (1987, p.20).

José Fernandes Pinto Alpoim nasceu em Portugal em Viana do Minho, (hoje, Viana do Castelo). Iniciou seus estudos militares em Viana e prosseguiu-os em Lisboa, onde, provavelmente, foi aluno de Manoel de Azevedo Fortes, quando este ministrou aulas na Academia Militar da Corte.

O envolvimento entre estes dois homens foi muito acentuado, quando Alpoim ainda se encontrava em Portugal. Segundo informações de Pardal na nota bibliográfica sobre Alpoim, que se encontra no fac-símile da obra *Exame de Artilheiros* (1744), realizada em 1987, Alpoim exerceu diversas missões de engenheiro em Portugal e foi também, lente substituto na Academia de Viana. Em 1736, estando no Alentejo foi promovido a capitão de engenharia das fortificações desta província, sob ordens de Manoel de Azevedo Fortes. E como se não bastasse, na defesa do território português contra as invasões espanholas militaram juntos. Pardal ainda salienta que Alpoim considerava Fortes como seu grande mestre, frase que aparece no texto inicial do *Exame de bombeiros* (1748).

Alpoim no Rio de Janeiro ocupou várias patentes militares e também, foi responsável por obras de arquitetura. Entre as que lhe são comprovadamente atribuídas estão: as casas dos governadores do Rio de Janeiro e de Minas, o convento da Ajuda no Rio (de 1749-1750), a casa do Arco de Teles, que faz fronteira com a casa dos governadores do Rio e o projeto do Hospício dos Barbonos em 1740, seu primeiro projeto no Brasil, assegura Pardal (1987, p.27-33).

Foi também no Rio de Janeiro que Alpoim escreveu seus dois livros *Exame de artilheiros* (1744) e *Exame de bombeiros* (1748). O primeiro deles foi impresso em Lisboa, depois de uma larga discussão em que alguns afirmavam ter sido o primeiro livro impresso no Brasil. De qualquer forma é "considerado o primeiro livro de engenharia militar escrito no Brasil" (CUNHA, 1987, p.11). É uma obra cuja matemática apresenta noções elementares de aritmética, geometria e trigonometria, mas segundo Pardal "deve-se assinalar que ela só serviu como instrumento para um ensino técnico, o de artilheiros, e certamente para o de engenharia militar, tão estreitamente ligado" (PARDAL, 1987, p.43).

Segundo Vieira (1997, p.48), em 1774 a Aula de Artilharia foi transformada em Aula Militar, mas com o mesmo objetivo de ensinar a arquitetura militar, assumida por Antônio Joaquim de Oliveira. Foi sob a sua direção que surgiu em 1792, a Real Academia de

Arquitetura, Fortificação e Desenho, cujo plano de ensino estava de acordo com os estatutos da recém criada academia de Portugal e compreendia um curso matemático e exercícios práticos ao longo de seis anos.

Esta última ainda foi desdobrada em Academia de Aritmética, Geometria Prática, Fortificação, Desenho e Língua Francesa, para os oficiais de Infantaria, em 1798, pelo capitão José de Oliveira Barbosa.

O ensino militar foi centralizado através da criação da Academia Real Militar em 1810, segundo Vieira (1997, p.48), precursora da atual Academia das Agulhas Negras. Mas segundo um resumo cronológico apresentado nas páginas introdutórias ao fac-símile do *Exame de artilheiros* de Alpoim, da Academia Real Militar criada em 1810, surgiram instituições de ensino de engenharia. Em 1822, a Academia Imperial Militar, em 1832 a Academia Militar e de Marinha, que se transformou em Academia Militar da Corte em 1833. Em 1839 é denominada Escola Militar, depois Escola Central em 1858 e Escola Politécnica em 1874. Passa a ser ainda Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1896, Escola Nacional de Engenharia, em 1937 e por fim, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Parece haver, no entanto, alguma discordância entre as fontes.

Para tentar entender esta incompatibilidade entre as duas fontes acima citadas, foi buscada uma terceira, que é o trabalho *A matemática no Brasil*, de Francisco Mendes de Oliveira Castro. Ele afirma (1999, p.28) que no decorrer de anos a Academia Real Militar passou por numerosas reformas de nomes e regulamentos, denominando-se Escola Militar em 1839. Foi quando os alunos foram submetidos a um rigoroso regime de disciplina militar. Em 1842 adotou-se um outro regime que foi importante para o surgimento da classe dos engenheiros civis. Neste ano foi instituída na Escola Militar a prática da defesa de teses de doutoramento.

Assegura Castro, que em 1855 é criada a Escola de Aplicação, mas o ensino básico de matemática e ciências físicas e naturais ainda continuava a ser ministrada na Escola Militar. Já em 1858 a Escola Militar passa a denominar-se Escola Central e a Escola de Aplicação transforma-se na Escola Militar e de Aplicação. É neste ponto que se tem o nó sendo desfeito. Cada uma dessas escolas deu continuidade a um segmento diferente. Com a Escola Central ficaram o ensino da matemática, ciências físicas e naturais e o ensino das cadeiras próprias à engenharia civil, cabendo a Escola Militar e de Aplicação o ensino próprio do uso militar, embora os militares continuassem a cursar na Escola Central cadeiras comuns ao curso das duas escolas.

A separação completa entre o ensino militar e civil só se efetivou em 1873, quando a administração da Escola Central ficou a cargo do Ministério do Império e em 1874 passa essa escola a chamar-se Escola Politécnica, até transformar-se em Escola de Engenharia da UFRJ, enquanto a Escola Militar e de Aplicação foi dar origem a atual Academia das Agulhas Negras.

Assim, foram as escolas jesuíticas e militares as grandes responsáveis pelo ensino de matemática no Brasil, durante o período que se estende do final do século XVII ao final do século XVIII. Depois deste período, a matemática já começa a ganhar status da matemática superior desenvolvida na Europa, mas não faz parte do meu interesse neste momento, essa discussão.

IV – O AUTOR: MANOEL DE AZEVEDO FORTES

As informações que constam neste capítulo são frutos de pesquisa em dois documentos diferentes e fundamentais. O primeiro deles é o trabalho de José Gomes da Cruz[20], que recebe o título de *Elogio funebre de Manoel de Azevedo Fortes,* sendo recitado na Academia Real de História Portuguesa e publicado em 1754. É um texto de doze páginas que relata fatos sobre a vida profissional e pessoal de Fortes. Cruz deixa transparecer que tinha Fortes como um amigo. E ao abordar as atividades que Fortes desempenhou junto à Academia Real de História, tais considerações estarão baseadas, principalmente, nos documentos[21] de prestação de contas dos trabalhos de Fortes à Academia. Segundo Maria Tereza Pinto Mendes, cada tomo da Coleção dos Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa, traz uma lista dos acadêmicos que eram membros desta instituição, disposta em ordem alfabética, onde Manoel de Azevedo Fortes, figura em 37º lugar. Possuo apenas alguns destes documentos de prestação de contas que fazem parte da Coleção, que são cópias fornecidas pela Biblioteca Nacional brasileira.

Mas algumas informações também serão colhidas, como meio de complementar os dados dos dois materiais acima relatados, nos trabalhos de Antônio Alberto de Andrade *Manoel de Azevedo Fortes, primeiro sequaz por escrito, das teses fundamentais cartesianas em Portugal* (1950) e da tese de licenciatura de Maria Teresa Pinto Mendes, que tem como título *Manuel de Azevedo Fortes e a sua Logica Racional, Geometrica e Analítica* (1955).

Nos textos que esses autores escreveram são feitas referências a outros trabalhos de Azevedo Fortes e a alguns dos documentos de prestação de contas à Academia que não tive acesso, por isso, eles serão valiosos na escrita deste capítulo.

---

[20] Nasceu em Lisboa em 1683 e foi bacharel em Cânones. Desde 1733, foi membro da Academia Real de História. Escreveu também o elogio de Martinho de Mendonça de Proença. A página de rosto do Elogio Fúnebre de Fortes, encontra-se anexada.

[21] Encontra-se em anexo tais documentos de prestação de contas. As cópias destes documentos foram fornecidas pela Biblioteca Nacional e fazem parte da coleção de Jaime Cortesão.

4.1 – Vida pessoal

Manoel de Azevedo Fortes nasceu em 1660[22], no Hospital Real de todos os Santos, em Lisboa. Sua paternidade é duvidosa. Gomes da Cruz, no texto que escreveu em memória ao falecimento de Fortes, deixa claro que somente ele próprio sabia sua verdadeira paternidade. Afirma (1754, p.2-3) ainda, que em conversas particulares com Fortes, tem motivos veementes para dizer que seu pai era Monsieur Lembrancour, francês nobre e erudito, que era na corte portuguesa intendente ou pagador geral das tropas francesas, salientando que a educação que Fortes recebeu fora diferente da recebida pelos filhos de pais portugueses.

Fortes foi casado com D. Maria Henriques de Azevedo, mas não teve nenhum descendente. Falou com propriedade e perfeição as línguas portuguesa, castelhana, italiana, latina e francesa.

Foi um homem de muitas virtudes. Em vida destinou grande parte da sua renda para os necessitados, em doações particulares e públicas. Segundo Cruz, até mesmo seus companheiros de trabalho e erudição ficavam espantados com esse espírito de Fortes, como demonstra as suas palavras:

> Ja com o fervor deste espírito em 14 de Março de 1735 doou doze mil cruzados á santa Casa da Misericórdia desta Corte, applicando os 240 mil reis do rendimento annual para se comprarem roupas, que servissem aos enfermos pobres do Hospital Real, largando-lhe logo 120 mil reis para esta destinaçaõ, e o restante por seu falecimento; he cousa pasmosa digna de hum coraçaõ ardente de caridade! (CRUZ, 1754, p.10).

Mais como motivo de curiosidade, vejamos o depoimento de Cruz a respeito dos aspectos físicos e morais de Fortes: “Foy o Senhor Manoel de Azevedo Fortes de estatura proporcionada, semblante alegre, e varonil composto no traje, e tratamento pessoal, e exemplarissimo nos costumes” (CRUZ, 1754, p.11).

A (figura 1) é um retrato de Fortes que se encontra no primeiro volume da obra *O engenheiro português*. Foi pintado por Quilard e gravado por Rochefort. Neste retrato, Fortes traja casaco vermelho com detalhes dourados, levando uma medalha ao pescoço que apresenta o monograma da Companhia de Jesus. Tais detalhes podem ser comprovados nos originais do *O engenheiro português*.

[22] Não posso precisar em que dia, nem em que mês ele nasceu.

[23]

Figura 1

Para refletir a vida de Manoel de Azevedo Fortes, nada melhor do que transcrever o último parágrafo do epitáfio (*Elogio Fúnebre*), de Gomes da Cruz:

> Nos estudos, progressos, e merecimentos que saõ as Patrias metaforicas, e Symbolicas dos Sabios, constituiu votivamente a sua origem, dizendo, como lhe ouvi, que era filho do seu procedimento, dos Colegios, Universidades, e Cortes em que rezidio: e até nisto mostrou a eleiçaõ sabia, e espirituosa do seu juizo, porque estes lugares saõ as Patrias segundas dos Varoens insignes, que antepoem a filiaçaõ adoptiva das sciencias, ao beneficio da natureza (CRUZ, 1754, p.12).

[23] Viva é esta imagem de Azevedo, o escritor,
Sua é também a imagem de beligerante de Marte (Deus da Guerra).
Escrevendo com arte ensina a superar as artes de Pallas (Atenas-Minerva),
Escreva ou combata, ensina a vencer a caserma (escola filosófica).

4.2 – Sua formação e atuações no campo do ensino e da filosofia

Fortes, aos doze anos de idade, deixou a corte portuguesa para ser instruído nas belas letras do Colégio Imperial de Madrid. Depois estudou Filosofia na Universidade de Alcalá de Henares. Seguindo os desejos de seu pai foi recolhido à corte da França no Colégio de Plessis, famoso pela formação dos engenheiros literários. Dedicou-se à filosofia moderna e experimental e à teologia, mostrando especial talento e aplicação à matemática de acordo com informações de Cruz (1754, p.3).

Certamente, Fortes estudou na Espanha a filosofia escolástica, pois sobre ela soube bem usar o que lhe convinha, como mostrará na análise da obra. Mas sem dúvida na França ele entrou em contato com a filosofia moderna, pois no período em que viveu neste país, acontecia uma das mais profundas revoluções intelectuais da história, estabelecendo-se as doutrinas de Bacon e Descartes. Segundo Mendes (1955, p.36-37), as idéias de Gassendi, Malebranche e de tantos outros filósofos da escola inglesa e Port-Royal são proclamadas por toda a Europa, desprezando as contribuições antigas e especialmente escolástica, insistindo na independência entre filosofia e teologia.

Vivendo num ambiente em pleno desenvolvimento, Fortes não ficou alheio às novas idéias, o que pode ser comprovado na análise da *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*, realizada neste trabalho.

Fortes deixou a França para ocupar uma cadeira de filosofia na Universidade de Siena na Itália, que disputou em um concurso público com mais dois eruditos. Regeu a cadeira por três anos e por tão bom trabalho desempenhado, continuou por mais um triênio. Foi neste tempo que faleceu Monsieur Leblancour, que morava na França, com sua morte cessou a assistência por ele prestada a Fortes, disfarçada na qualidade de bem feitor. Foi então, na sua ciência e virtudes, que Fortes constituiu o seu fortalecimento, segundo afirma Cruz (1754, p.3-4).

Regressou a Portugal e por tamanha fama caiu nas graças de D. Pedro II (1648-1706), que o ouviu muitas noites em conferências particulares, provavelmente não tenha tido essas conferências como assunto a filosofia, pois Fortes no reino português não trabalhou com essa disciplina, segundo Mendes (1955, p.11). Por tais conferências D. Pedro acabou empregando-o no exercício da matemática, na Aula Militar da Fortificação, já relatada na contextualização histórica. Foi este o seu primeiro emprego na corte portuguesa, no período de 18 de abril de 1695 até 1701[24].

Fortes também participou da academia do Conde de Ericeira, onde os membros começaram a se reunir a partir de 12 de fevereiro de 1696, na própria casa do conde. Era o quarto Conde de Ericeira, D. Francisco Xavier de Meneses (1673-1743), que comandava as atividades desta academia no período. Ela era bem diferente das até então existentes em Portugal, sendo a única que se preocupou com os problemas filosóficos, científicos e matemáticos, além dos temas de fitologia.

Distribuídas as tarefas entre os membros, coube a Fortes tratar da lógica moderna comparada com a dos antigos. Segundo informações de Mendes (1955, p.32), tudo o que Fortes escreveu sobre o assunto perdeu-se, mas considera ter sido este o primeiro esboço da *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*. Suas especulações levam a achar que talvez neste trabalho, Fortes explicasse os motivos que o levou a aceitar a filosofia moderna e a não rejeitar pontos especiais da lógica aristotélico-escolástica. Razões estas que não explica na *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* "deixando-nos desconcertados quando entre visões puramente modernas, elogia Aristóteles e apresenta teorias como a das proposições, silogismos, quatro regras, etc" (MENDES, 1955, p.33).

Além das atividades acadêmicas que exerceu e de ser estimado pelo rei por sua competência profissional, Fortes também foi estimado pelo infante D. Antônio, com o qual, anos antes de terminar a sua *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*, mantinha conversas freqüentes sobre questões filosóficas. Ele próprio deixa explícito na dedicatória da *Lógica* o seu envolvimento com D. Antônio, dedicando toda a obra a ele.

Fortes foi, também, um dos censores da obra *Exame de artilheiros* (1744), de José Fernandes Pinto Alpoim. Coube a Fortes a autorização do poder temporal que foi concedida em 26 de novembro de 1743.

4.3 – Suas atividades na Academia Real de História

Fortes ocupou diversos postos militares como se verá mais adiante, mas mesmo assim, como diz Cruz "conservou constante o amor, a applicaçaõ ás Sciencias" o que lhe rendeu um lugar entre os cinqüenta primeiros sócios da Academia Real de História, fundada em 1720, no

[24] Informações colhidas no Elogio de Gomes da Cruz, p.5.

reinado de D. João V, como já se viu na introdução histórica. Como o objetivo desta academia era estudar e escrever a história eclesiástica, a história do reino português e suas conquistas, coube a Fortes, logo na primeira sessão da academia, em 8 de dezembro de 1720, entre outros empregos e devido a sua experiência, a elaboração das cartas geográficas e topográficas de Portugal, trabalho que dividiria com o Padre Manoel de Campos[25], segundo Mendes (1755, p.12).

Na prestação de contas que fez à academia na sessão de 27 de maio de 1721, Fortes mostra-se entusiasmado e explica que o Padre Manoel de Campos se encarregaria das matérias referentes à geografia antiga, e que ele ficaria com a moderna, e se encarregaria de fazer as cartas geográficas dos bispados, além de uma carta geral do reino "tão exacta, como pede a verdade da Historia, que se ha de compor"[26]. Completa, dizendo que esperava para isso, contar com os engenheiros mais capazes da província e que se dedicaria a compor um método para se fazer os mapas com clareza. Deste seu esforço resultou a obra: *Tratado do modo mais fácil e mais exacto de fazer as cartas geográficas, assim da terra como do mar, e tirar as plantas das praças, cidades e edifícios com instrumentos e sem instrumentos*, Lisboa, na oficina de Pascoal da Silva, 1722.

Em outubro de 1721, Fortes ainda não havia terminado o seu tratado, mas assim mesmo, redobrou a importância de tal, ao dizer que: "Portugal, o primeiro a ensinar a geografia e a navegação, era à data o único país da Europa que não possuía cartas particulares" (MENDES, 1955, p.15).

Comunica a todos os membros da academia na sessão de 29 de janeiro de 1722 que já havia entregue o tratado para que fosse avaliado pelos censores da academia, para que depois de aprovado, pudesse ser publicado ou que ao menos fossem feitas as cópias para os engenheiros que ajudariam na confecção das cartas[27].

O tratado foi impresso e Fortes dá conta disso à sessão de 30 de julho de 1722. A partir daí, começa um longo período de espera, para que pudesse colocar em prática o seu tratado. Fortes em 1728 ainda estava reclamando pela falta de interesse da academia na composição das cartas. Depois de ter repetido por várias sessões que não tinha mais nada a

---

[25] Nasceu em Lisboa em 1680, filho de João Lopes de Campos e de Maria Cardoso. Ingressou para a Companhia de Jesus em 1698. Foi professor em Madrid e depois na aula da Esfera do colégio de Santo Antão, também acadêmico da Academia Real de História. Escreveu *Trigonometria plana e esférica*, Lisboa, 1735 e em 1737, entre outras publicações não matemáticas.

[26] Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa. Ano de 1721, sessão de 27 de maio.

[27] Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa. Ano de 1722, sessão de 29 de janeiro.

fazer até que lhe dessem ordens e tomassem as outras providências necessárias é como forma de desabafo que diz

> O que hoje posso dizer a Vossas Excelencias o mesmo, que tenho repetido a seis para sete annos, todas as vezes que me tem tocado dar conta dos meus estudos nesta Real Academia; a saber que estou prompto, e tenho feito todo o estudo necessario para dar a execuçaõ a fabrica de Cartas Geograficas, de que fui encarregado, para a Historia, que esta Real Academia esta compondo; e até o presente naõ tenho ordem de Vossas Excellencias para dar principio a esta obra com os meyos, que apontey para se poder conseguir com exacçao, e facilidade, repartindo as Cartas pelos Engenheiros das Provincias, cujo numero tem acrescido consideravelmente entre os praticantes da Academia Militar (...)[28]

E na sessão de 5 de março de 1731, Fortes ainda encontrava um modo de ser sutil nas lamentações que fazia contra os seus superiores na academia. Diz que estava pronto como sempre esteve, para dar cabo dos seus preceitos, mas precisava que lhe fornecessem os meios para cumprir a sua obrigação. Acrescenta ironicamente, que talvez achassem que ele não possuía conhecimento suficiente para cumprimento de uma obra de tamanhas conseqüências, consolando-se do descrédito por seu trabalho, por ter feito por ordem real cartas mais árduas e difíceis. Termina seu discurso dizendo que o Padre Domingos Capassi havia sido enviado ao Brasil "para tirar as Cartas Geograficas daquelle grande Estado"[29] a pedido do rei e que Portugal ainda não possuía as suas próprias cartas.

Dizendo que a morte e os achaques que acompanham a velhice o desobrigaria da sua empreitada, antes que os excelentíssimos censores providenciassem os recursos necessários para a composição das cartas, Fortes termina o relato que fez na sessão de 29 de maio de 1732[30].

Segundo Mendes (1955, p.17), cada acadêmico tinha a obrigação de prestar contas à academia de três a quatro vezes por ano. Fortes vendo a falta de interesse pelo seu trabalho, chega a faltar em três destas reuniões de prestação de contas. E acrescenta que a falta de interesse dos acadêmicos pelas cartas de Fortes, não era porque duvidassem de seus talentos, pois já tinha até realizado obras mais importantes e comprometedoras, mas porque eles não compreendiam a profissão do engenheiro e o governo não a protegia.

---

[28] Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa. Ano de 1728, sessão de 21 de janeiro.

[29] Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa. Ano de 1731, sessão de 27 de março.

[30] Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real de História Portuguesa. Ano de 1732, sessão de 29 de maio.

4.4 – Suas atividades militares e no exercício da engenharia

Logo que regressou a Portugal, Fortes começa a lecionar na Aula Militar da Fortificação, como já salientado. Em 1702, passou a ser capitão de infantaria com aplicação de engenheiro, além de ser substituto na aula militar. Acumulou o cargo de sargento-mor, do qual passou em 1704 ao posto de tenente de mestre de campo general.

Girou o reino de Portugal, passando pela Vila de Setúbal e Coimbra, onde delineou o encanamento do Mondengo, pelas praças do Alentejo e por vários outros lugares, servindo, muitas vezes de intérprete às autoridades estrangeiras presentes no reino português. Sob sua direção e esforços ficaram os aproches do Sítio de Valencia. Militou nas campanhas da Beira e Alentejo, no Sítio de Badajós e cidade de Rodrigo e na tomada de Alcântara, onde foi o primeiro prisioneiro de guerra[31].

Cruz escreve que certa vez foi necessário examinar com certeza e perícia as forças interiores da praça de Badajós no tempo da guerra, entende-se "forças interiores" por "forças inimigas" e,

> fiando-se do talento do Senhor Manoel de Azevedo, exame igualmente perigozo e importante, o dispoz, e concluio com juizo, e felicidade; porque disfarçado no traje de Ortelaõ Castelhano se introduzio na Praça, e observando o que se lhe encarregara, se restituio ao Reino com esta prova já alta da sua capacidade, e do seu valor (CRUZ, 1754, p.6).

Isto me aludiu a uma passagem da obra *O engenheiro português*, em que Fortes explicava o processo de medição de um terreno inimigo, descrevendo um aparelho que se levava grudado nas pernas, por debaixo da calça e que media os passos. Pensara então, quando ainda estudava *O engenheiro português*, que não seria Fortes quem se arriscava nos campos inimigos, mas por estas palavras de Cruz, passo a acreditar que antes de ditar as regras, era ele mesmo quem as executava.

No ano de 1708, Fortes passou a ser coronel de infantaria. Alguns de seus feitos aconteceram paralelamente ao período em que foi governador do Castelo de Vide, de 1709 a 1725, ano em que foi chamado à corte para empregar-se no mapa do Arcebispado de Lisboa, informação retirada do Elogio de Gomes da Cruz (1754, p.7). Segundo Mendes (1955, p.9),

---

[31] Os dois parágrafos anteriores estão baseados exclusivamente no Elogio de Gomes da Cruz.

Fortes ficou à frente do governo de Castelo de Vide de 21 de fevereiro de 1705 a 16 de março de 1715, informação que diz estar baseada numa carta de 9 de janeiro de 1716, endereçada a D. Maria Henriques de Azevedo, sua esposa.

De coronel de infantaria a governador, Fortes passou a ser brigadeiro dos exércitos do reino até 1735, ocupando também os postos de sargento-mor de batalha e engenheiro-mor, cargo que exercia desde 1719, conferido por D. João V, como registrado na página de rosto do primeiro volume do *O engenheiro português*, publicado em 1728. E, na mesma página, salienta-se que era também "Cavalleiro professo na Ordem de Christo".

Como engenheiro também realizou outras obras, como a reconstrução de Campo Maior, arruinada por um raio, edificou paióis de pólvora e desenhou uma nova praça da Vila de Zibreira.

Não possuímos nenhuma evidência da presença de Fortes no Brasil, provavelmente não tenha estado no nosso país, como cita Telles (1984, p.3). Mas, ao falar sobre as fortificações mais notáveis, feitas no século XVIII, Telles (1984, p.33) incluiu entre elas a construção do forte de São Pedro em Macapá, colocando as datas (1738-1764) e atribui o projeto do forte ao então engenheiro-mor do reino português, Manoel de Azevedo Fortes, e a construção aos engenheiros Henrique A. Galluzzi e Gaspar João Gronfelts. Apesar da meta das autoridades portuguesas em construir uma fortificação imponente na região de Macapá, desde 1738, foi somente em 2 de janeiro de 1764 que o projeto começou a ser desenvolvido e a fortaleza só foi inaugurada dezoito anos mais tarde, em 19 de março de 1782. Segundo Araújo <http://www.amapa.gov.br/fortaleza/historico.htm>, tal fortaleza foi erguida no mesmo ponto em que anteriormente se construíram os redutos de 1738 e 1761. Isto talvez mostre que Fortes não foi o responsável pelo projeto da fortaleza, mas apenas pelo projeto do reduto.

4.5 – Suas obras

Publicou entre outras, as seguintes obras:

Representação a Sua Majestade sobre a forma e direção que devem ter os engenheiros para melhor servirem neste reino e suas conquistas, Lisboa, na oficina de Matias Pereira da Silva e João Antunes Pedroso em 1720.

Tratado do modo mais fácil e mais exacto de fazer as cartas geográficas, assim da terra como do mar, e tirar as plantas das praças, cidades e edifícios com instrumentos e sem instrumentos, Lisboa, na oficina de Pascoal da Silva, 1722.

O engenheiro português (1728-1729)[32], impresso na oficina de Manoel Fernandes da Costa, obra em dois volumes, que de acordo com Andrade, era a apostila das suas lições na academia da fortificação. De fato, Fortes escreve no prólogo que a obra não foi feita para se dar ao público, mas para a sua própria instrução e que só mais tarde passou a ser uma apostila para os praticantes da academia militar.

Oração Acadêmica pronunciada na presença de suas majestades, indo a Academia do Paço em 22 de outubro de 1937, segundo Andrade (1950, p.256), em 22 de outubro de 1939.

Evidência apologética e crítica sobre o primeiro e segundo tomo das Memórias Militares, pelos praticantes da Academia Militar desta corte (...)[33], Lisboa, na oficina de Miguel Rodrigues, 1733. Afirma Andrade (1950, p. 257), que neste trabalho Fortes promove fortes críticas ao autor das *Memórias militares*, o capitão de mar e guerra e sargento-mor de batalha Antônio do Couto de Castelo Branco. Fortes atribuiu a autoria do trabalho aos praticantes da academia militar e na página de rosto incita a todos os oficiais que o leiam, para evitarem os erros que se tem cometido.

Segundo Cruz (1754, p.12), Fortes ainda traduziu por ordem real o *Governador das Praças,* do Conde Pagan e o *Methodo das tres Guias*. O seu último trabalho foi a *Lógica Racional, Geométrica e Analítica* (1744), objeto principal deste estudo.

E para terminar esse pequeno texto sobre as obras de Fortes, transcrevo uma frase de Gomes da Cruz, no Elogio "mas outro livro vivente, e mais racional escreveo em si nos virtuosos passos da sua vida" (CRUZ, 1754, p.12).

[32] Página de rosto segue anexo.
[33] Há um exemplar desta obra no Real Gabinete Português de Leitura, com sede no Rio de Janeiro.

V – A OBRA: LÓGICA RACIONAL, GEOMÉTRICA E ANALÍTICA

5.1 – Impressões gerais

A obra *Lógica Racional Geometria e Analítica* está dividida em três partes, como o próprio título já elucida: a primeira é a *Lógica Racional*, com 151 páginas, a segunda, a *Lógica Geométrica*, conta com 270 páginas e a terceira a *Lógica Analítica*, com 224 páginas. Cada uma dessas partes está dividida em livros, capítulos e todas possuem os parágrafos numerados. A numeração dos parágrafos e das páginas são iniciadas pelo número um (1) em cada uma das partes. No final da terceira parte há um índice bem detalhado por capítulos. Há ainda as páginas da dedicatória, antilóquio e licenças. Na seqüência, apresenta-se um resumo informando o número de livros, seus títulos e o número de capítulos de cada um dos livros em que a obra encontra-se dividida.

Os livros da primeira parte - *Lógica Racional* – são quatro e mais um apêndice.

Livro I – Da primeira operação do entendimento, que é perceber. (dezesseis capítulos);

Livro II – Das reflexões da segunda operação do entendimento, que é julgar. (cinco capítulos);

Livro III – Da terceira operação do nosso entendimento, que é discorrer. (seis capítulos);

Livro IV – Das reflexões da quarta operação do nosso entendimento, que é ordenar. (seis capítulos);

Apêndice – Da lógica contenciosa. (com sete questões).

Na segunda parte – *Lógica Geométrica* – são cinco livros e um apêndice.

Livro I – não possui nome específico (seis capítulos);

Livro II – Da segunda espécie de extensão, que é a largura das superfícies planas. (cinco capítulos);

Livro III – Das propriedades que convém a qualquer grandeza aplicadas às linhas, aos planos e aos sólidos, e demonstradas. (três capítulos);

Livro IV – Das razões e proporções das linhas, dos triângulos, das figuras, assim dos lados, como dos seus contornos e superfícies. (cinco capítulos);

Livro V – Da terceira espécie de extensão, ou dos sólidos. (quatro capítulos);

Apêndice – Das secções cônicas. (quatro capítulos).

A terceira parte – *Lógica Analítica* – conta com seis livros e também com um apêndice.

Livro I – Da grandeza em geral. (seis capítulos);

Livro II – Das diferentes potências a que pode subir qualquer grandeza. (sete capítulos);

Livro III – Das razões em geral. (cinco capítulos);

Livro IV – Das razões que as potências tem entre si e de todas as grandezas de muitas dimensões. (quatro capítulos);

Livro V – Dos quebrados e das operações da aritmética sobre eles, considerados como razões. (oito capítulos);

Livro VI – Do modo de resolver uma questão ou problema. (sete capítulos);

Apêndice – De algumas questões particulares. (com seis questões).

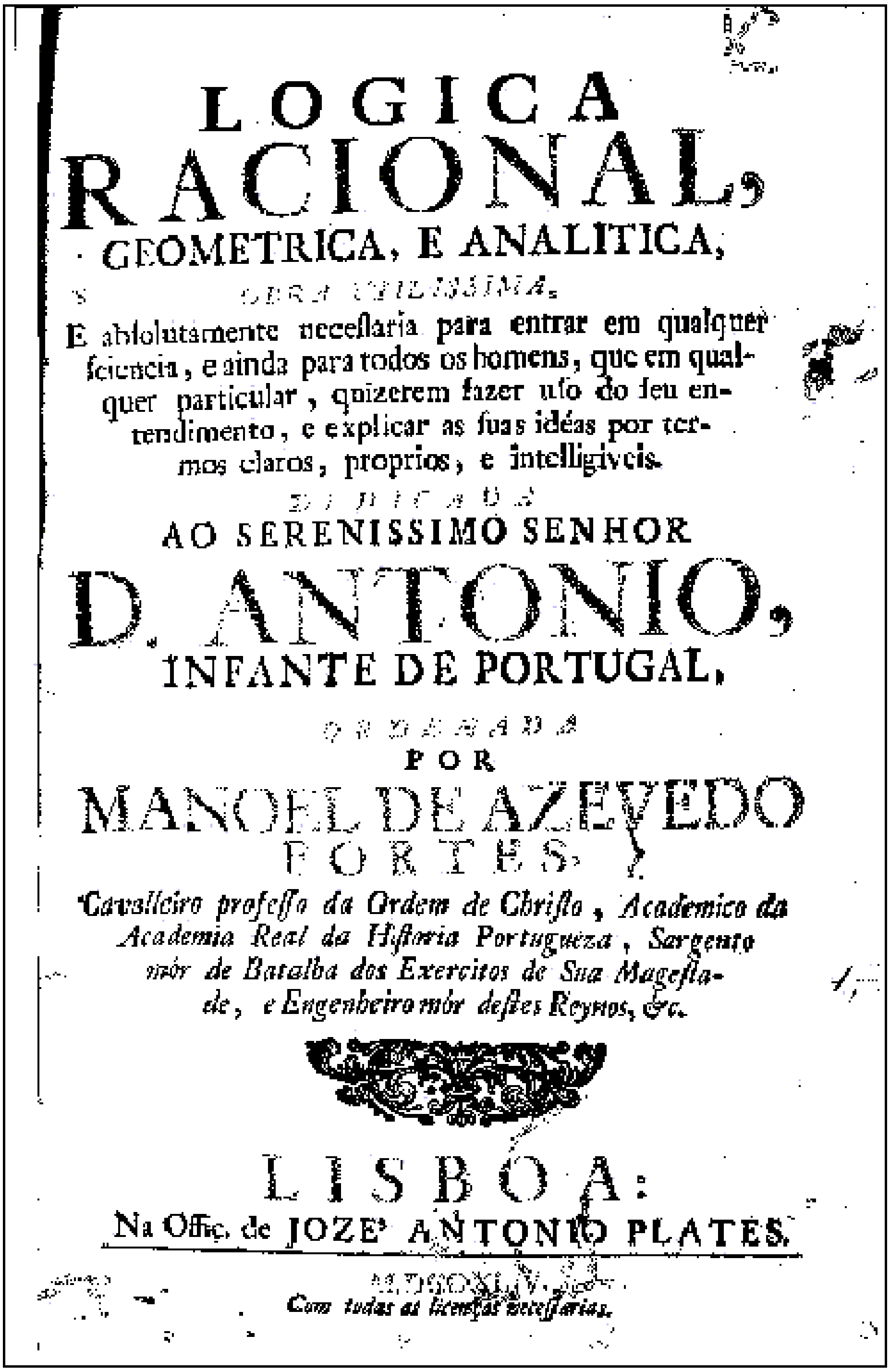
Este último apêndice não é citado no índice.

Com o título da obra inicia-se a primeira página. Já a segunda, traz um retrato de D. Antônio[34], infante de Portugal na época, que foi pintado por Oliveruis Cor, um gravador francês do século XVIII, que se tornou ativo em Portugal entre os anos de 1744 e 1747, sendo autor de várias estampas. Entre essas estampas está o retrato de Gomes Freire de Andrada, então governador do Rio de Janeiro e uma vinheta decorada que consta na página inicial da obra de Alpoim, segundo informações de Cunha, no prefácio da reedição da obra *Exame de artilheiros*, de José Fernandes Pinto Alpoim. Há ainda outros pontos comuns entre esta obra de Alpoim e a *Lógica* de Fortes. Ambas foram publicadas no mesmo ano, 1744 e na oficina de José Antonio Plates.

Já a página de entrada conta com o título e uma explicação da importância da obra, tal como segue: "Obra utilissima e absolutamente necessaria para se entrar em qualquer sciencia, e ainda para todos os homens, que em qualquer particular, quizerem fazer uso do seu entendimento, e explicar as suas idéas, por termos claros, proprios e intelligiveis". Esta frase fica registrada na primeira página de cada uma das três partes em que a obra se encontra dividida, a menos das palavras 'obra utilíssima'. Aparece ainda uma dedicatória ao infante D. Antônio e mais abaixo o nome do autor da obra, descrevendo suas principais funções dentro

[34] Nasceu em Lisboa, em 15 de março de 1694 e morreu na Quinta da Tapada a 20 de outubro de 1757. Filho de D. Pedro II e da rainha D. Maria Sofia de Nenburgo, era irmão predileto de D. João V e pelo seu carácter extravagante, viveu sempre retirado da corte.

do reino de Portugal. Traz o nome da cidade onde a obra foi impressa, o nome do dono da oficina que realizou a impressão e a data de publicação. Conta ainda com uma frase que diz ter todas as licenças necessárias. Segue abaixo a página de rosto.



LOGICA
RACIONAL,
GEOMETRICA, E ANALITICA,
OBRA UTILISSIMA,
E absolutamente necessaria para entrar em qualquer sciencia, e ainda para todos os homens, que em qualquer particular, quizerem fazer uso do seu entendimento, e explicar as suas idéas por termos claros, proprios, e intelligiveis.
DEDICADA
AO SERENISSIMO SENHOR
D. ANTONIO,
INFANTE DE PORTUGAL,
ORDENADA
POR
MANOEL DE AZEVEDO
FORTES,
Cavalleiro professo da Ordem de Christo, Academico da Academia Real da Historia Portugueza, Sargento mór de Batalha dos Exercitos de Sua Magestade, e Engenheiro mór destes Reynos, &c.
LISBOA:
Na Offic. de JOZE' ANTONIO PLATES.
M.DCC.XLIV.
Com todas as licenças necessarias.

Figura 2

Encabeça a página inicial da dedicatória vinheta gravada com estilo apurado, representando o brasão real. Nas páginas destinadas à dedicatória, Fortes (1744, dedicatória) escreve que o seu trabalho sobre *Lógica Racional*, cobriria a falta de ofertas de outros sobre o assunto e que isso na verdade, era desejo de D. Antônio que muito dava valor e que muitas vezes tinha com ele tratado das questões filosóficas. Argumenta que logo nas primeiras conversas pôde perceber nele uma inata propensão à verdade e um espírito correto e que as questões filosóficas, tal como estavam sendo ensinadas nas escolas, em nada estavam contribuindo com a formação e que havia composto este tratado, sob o designo do infante, tratando dos mais importantes conhecimentos da vida, como o conhecimento da nossa alma e de sua imortalidade, de onde se deduz a existência do Criador.

Parece que D. Antônio solicitou que a obra fosse composta de um modo muito bem explicado, pois sobre isto Fortes escreve: "tudo quis V. A. que fosse demonstrado; e com justissima razaõ; porque para nós, que somos fieis, supre a nossa Santa Fé a falta do conhecimento; porém isto naõ basta para convencer aos impios, e aos infieis" (FORTES, 1744, dedicatória). Depois acrescenta ainda uma série de elogios ao príncipe falando de todos os seus dotes, belezas e faculdades e salienta que só não acrescentará mais nada para não ofender a modéstia de D. Antônio, deixando por fim, a sua assinatura registrada.

Numa espécie de prefácio, denominada antilóquio, o autor relata sobre o que vai tratar em parte da sua obra. Interessante que neste antilóquio ele destaca apenas o que discutirá na parte I – *Lógica Racional* e pouco discute sobre a *Lógica Geométrica e Analítica*. Este antilóquio conta com dezesseis páginas, onde a primeira é encabeçada por uma vinheta retangular xilografada com um motivo ornamental de folhagens e florões. Essa vinheta decorativa se repete no início de cada livro e cada um deles possui ao seu fim uma ilustração decorativa diferente.

É no antilóquio que Fortes registra a intenção com que escreve, que público pretende atingir, o modo que escreve, em que e em quem se baseia. Mas como já está explicitado, as outras informações que nele constam se referem muito mais à *Lógica Racional* do que às outras duas. Reduzidos são os pontos de referência geral.

Muitas vezes, os autores possuem intenções particulares ao passarem as expressões de seus pensamentos, além de simplesmente quererem comunicá-los ao público, afirma Mendes (1955, p.46). Mas buscar uma intenção particular em Fortes é tarefa desnecessária. Ele mesmo deixa registrada a sua intenção no antilóquio.

Fortes foi o introdutor da nova lógica em Portugal. Reconheceu antes de Verney que a escolástica encontrava-se defasada e tal qual estava sendo ensinada nas escolas portuguesas, a lógica não tinha proveito algum. No decorrer de vários anos notou que o aproveitamento que os alunos conseguem do tempo que se aplicam a tal disciplina é quase nenhum, o que se confirma quando “fallando eu com muitas pessoas doutas, e de claro juizo, todos convieraõ em que semelhante estudo, mais servia para embaraçar, e confundir as nossas idéas, do que para aperfeiçoar as operaçoens do nosso entendimento, que he o fim principal da Logica” (FORTES, 1744, antilóquio). Outros ainda lastimavam o tempo perdido, pois aplicando-se à geometria e à outras partes da matemática haviam conseguido melhores resultados ao tratar com as outras ciências.

Fortes depois de expor o que seria uma verdadeira lógica e de dizer que os professores da lógica que se ensinava ordinariamente nas escolas não deveriam se contrapor a ela, pois a lógica que ensinavam estava cheia de questões inúteis da metafísica, manifesta o quão seria do seu desejo que se introduzisse no reino português, um novo método de tratar a lógica. Então, consciente do descaso em que se encontrava a lógica nas escolas e após refletir “mil vezes” sobre o que isso acarretaria por se declarar contra tantas escolas filosóficas, torna público o seu opúsculo[35], que traz os princípios da nova lógica, que “deve remover todos os impedimentos, que o nosso entendimento tem para bem perceber, julgar e discorrer” (FORTES, 1744, antilóquio).

Com a nova lógica não tem Fortes a intenção de refutar àqueles que seguem a velha e aconselhou os leitores para que não entrassem em disputas tentando impor a nova doutrina, pois não encontrariam os opositores dispostos a se darem ao trabalho de analisar os argumentos. E que apesar de escrever para ser útil a toda a nação, escrevia especialmente para os da sua profissão, os oficiais militares, pois são eles que “devem dar razaõ cabal dos seus projectos, e explicarse por termos proprios, claros e intelligiveis, para que os Generaes se capacitem das suas idéas; o que naõ poderáõ fazer, senaõ conhecerem distintamente as faculdades da alma, e o uso que dellas devem fazer, para adquirir a verdade” (FORTES, 1744, antilóquio).

Num tempo em que a lógica prosseguia nos trilhos tradicionais, “a obra de Azevedo Fortes surge como o primeiro ataque vigoroso à Lógica tradicional, secundando com a oferta de uma Lógica inteiramente nova” (ANDRADE, 1950, p.263). Para ele, (1950, p. 267), Fortes foi o primeiro escritor que em Portugal se opôs a filosofia aristotélica. Antes dele, Bluteau já havia ridicularizado a lógica das Escolas, considerando-a estéril e concedendo as suas preferências ao entendimento prático, mas não desafiou, contudo as escolas em que a filosofia estava dividida, como fez Fortes.

---

[35] Um livro que não tem nada de pequeno, pois apenas a Lógica Racional possui 151 páginas.

Mas Fortes não era dono de um partidarismo cego, como ele mesmo deixa transparecer e por isso não rejeita totalmente a doutrina aristotélica, utilizando-a em alguns pontos, como se verá na análise. Assim, não deixa de tecer alguns elogios a Aristóteles, pois por mais que declamem contra ele "naõ lhe hão de tirar a gloria de Principe dos Filosofos, e de Filosofo, por anthonomasia; e foy tal o seu alto talento, agudeza, e penetraçaõ, que costumava dizer seu Mestre Platao, que quando elle faltava na Academia, faltava nella o espirito" (FORTES, 1744, antilóquio).

Segundo Fortes (1744, antilóquio), os professores da lógica ordinária afirmavam ensinar a filosofia de Aristóteles, porém não a ensinavam, pois não se aplicavam à geometria e que o próprio Aristóteles se serviu da Geometria de Euclides para compor o seu método e as regras da "boa demonstração". E mesmo que fosse a filosofia deixada por Aristóteles, ela se encontraria adulterada, explicando que na época da decadência do Império Romano, em que a Europa se encontrava em guerras e logo, extinta "as boas letras", os escritos de Aristóteles passaram para a África, que "gozava de paz", onde dois médicos africanos, Avicena e Averrões, ensinavam publicamente a filosofia de Aristóteles e encheram-na de "entidades quiméricas" (1744, antilóquio)

Lançando-se contra as opiniões defendidas pelas escolas filosóficas ordinárias, Fortes considera que a verdade não se encontrava nas opiniões dos tomistas, escotistas e dos que seguiam a escola média. Nelas, "só tem lugar as idéas abstratas, metafisicamente tratadas, em que a mayor parte gastam o tempo em superfluidades, arguindo-se com ellas huns aos outros, gastando hum anno nestas inutilidades os discipulos" (FORTES, 1744, antilóquio), onde por fim apenas dois ou três alunos é que alcançavam algum proveito. Mas, para Andrade,

> Contudo a sua ousadia não provocou o barulho que há de ecoar com a intervenção de Vernei. Compreende-se. Fortes não escreveu um manual para as Escolas. Embora lhe não faltasse vontade para isso, não ousou afirmar que a sua Lógica devia substituir a comum, no ensino oficial. E foi como um meteoro que passou (ANDRADE, 1950, p.268).

Dizendo que não tinha a intenção de refutar os que seguem outras lógicas, Fortes afasta "os propósitos de polêmica e com a manifestada intenção de restringir o raio de acção de seu livro aos oficiais militares da sua profissão, a celeuma não rebentou e a ordem e a calma das escolas pode dizer-se que não foi perturbada" (ANDRADE, 1950, p. 268).

Talvez por isso, Fortes não tenha alcançado em seu tempo e mesmo depois, o merecido reconhecimento que conseguiu Verney.

Afastando-se da filosofia baseada na teologia, Fortes justifica, com exemplos e nomes famosos, a necessidade que a filosofia tem da matemática. Um dos exemplos é o já referenciado Aristóteles, que considerou a geometria de Euclides para conseguir as regras da boa demonstração. Sem a geometria é impossível tratar as coisas naturais, destaca. “O movimento he o principal instrumento da natureza para a producçaõ, e conservaçaõ; como tambem para a variedade, e procreaçaõ das cousas creadas; e sem movimento se acabaria de repente a ordem da natureza” (FORTES, 1744, antilóquio). Para ele, foi Galileu o primeiro a considerar o movimento de aceleração na descida dos corpos. Faz referência ainda aos trabalhos de Copérnico, Tycho Brahe, Regiomontanus e Roberval, dizendo que “os Filosofos, que ignoraõ a Mathematica se privaõ dos mais uteis, e mais conspicuos conhecimentos da vida; porque álem do que os Antigos nos deixaraõ, he para admirar o muito, que os Modernos tem descuberto na fabrica do mundo, por meyo da Mathematica” (FORTES, 1744, antilóquio).

Fortes argumenta ainda no antilóquio que não segue autor nenhum, “antigo, nem moderno” que de uns e de outros recolhe aquilo que encontra escrito na *Lógica* (está se referindo apenas à *Lógica Racional*) e que com tão pouco escrúpulo utiliza as próprias expressões desses autores. Para Andrade (1950, p.269), a confissão de Fortes de que não segue a nenhum autor não passa de um desses axiomas históricos que fazem época e que todos sentiam prazer em repetir.

Continua o autor dizendo os que considerassem sua obra uma tradução estariam até elogiando-o, pois ao tradutor de matéria científica deve-se fazer presentes três características fundamentais, que julga não possuir: saber com fundamento a matéria que traduz, conhecer com propriedade a língua da qual se traduz e aquela para a qual se traduz, para que a tradução seja exata, mesmo que a linguagem do autor seja metafórica ou figurada.

Discutir o caráter de originalidade da obra de Fortes não é tarefa simples, dizer que toda a sua obra é compilação ou cópia do trabalho de outros é não estar sendo verdadeiro, até porque, para compô-lo, foi necessário a ele muita reflexão, como diz D. Luiz Caetano de Lima, um dos censores responsável pela aprovação da obra: “He fruto a presente Logica da profunda meditaçaõ de muitos annos, empregados por taõ illustre Autor neste importante estudo”. Talvez o que diz Andrade em seu artigo, seja o que mais se aproxima da verdade sobre o trabalho do nosso autor.

> A obra de Azevedo Fortes encerra o valor de trabalho original, muito pensado, como diz um censor e, portanto, pessoal. Não trará idéias peregrinas e concedemos até que a originalidade que lhe notamos no conteúdo do conceito da Lógica, já tivesse sido explorada com tanta acuidade antes dele. Conhecedor entusiasta da Filosofia Moderna, meditou-a com cuidado. Como deixará de refletir influências? (ANDRADE, 1950, p.269).

Às palavras de Andrade, acrescentamos, que além de ser profundo conhecedor da filosofia moderna, Fortes também se mostra conhecedor da geometria e de outras partes da matemática, sabendo discutir com precisão a geometria de Euclides e outros assuntos alheios a ela. Por isso, garante que seguirá em toda a *Lógica Geométrica*, que é praticamente uma nova versão para os Elementos de Euclides, o trabalho do Padre Lamy da Congregação do Oratório, que tratou essa matéria de forma diferenciada ao que fez Euclides, separando as demonstrações das linhas, superfícies e sólidos. Argumenta que já existia em Portugal o trabalho do Padre Manoel de Campos, seu companheiro de trabalho na Academia, que expôs na língua pátria os Elementos de Euclides, mas Campos não utilizou o método moderno, que consistia em separar as demonstrações e que possuía maior afinidade com o método analítico. Têm os novos Elementos "a consideravel ventagem de costumar o nosso entendimento a perceber intelectualmente, ainda as mesmas cousas sensiveis com demonstraçoens mais perceptiveis, e claras" (FORTES, 1744, antilóquio).

A importância da obra está no fato de que sobre a primeira e a terceira parte do trabalho de Fortes nada existia escrito no idioma português. A primeira é uma compilação dos principais assuntos tratados pelos autores dos quais recebe influências. Já quanto à *Lógica Analítica*, percebe-se que Fortes não recebeu influência declarada de nenhum outro autor. Os livros que compõem a terceira parte são quase que uma repetição dos livros nomeados na segunda, no entanto, sem considerar as grandezas como linhas, superfícies e sólidos, e sim considerando-as num sentido geral. Mendes (1955, p.114), fazendo cosideração a uma outra frase de Fortes, conclui que com a pretensão de tornar as matérias breves e acessíveis, não achou para a terceira parte, quem melhor escrevesse do que ele próprio, por isso, a *Lógica Analítica* não é copia.

Acompanhou o nosso autor a grande tendência de deslatinização da época. Ele mesmo declara (1744, antilóquio) que outros autores já vinham fazendo isso em suas nações, como por exemplo, na França, onde havia sido publicado o livro *A lógica ou arte de pensar*, no idioma francês. Diz que se fosse perguntado por que havia escrito na língua materna e de forma tão simples, responderia que escrevia para os oficiais militares e que nem todos sabiam a língua latina. Também lembrou das senhoras portuguesas, poderiam elas, por serem menos ocupadas, curiosas e amigas do saber, fazerem maior progresso na filosofia do que os homens. Andrade (1950, p.263), tece um comentário a respeito de não se saber se os elogios que Fortes dispensou às mulheres portuguesas serviu para divulgar entre elas algumas das novas idéias. Mas só o fato de ter se lembrado de uma parte dos "excluídos academicamente", já o faz importante como educador, ainda mais se for considerada a época em que vivia, uma época em que a mulher não participava da academia, assumindo outros papéis que a fazia submissa em relação à figura masculina, salvo raras exceções.

Quanto ao fato de escrever de forma simples, argumenta que os que usam nas suas composições de grande ornato e elegância, "daõ indicio de pouca solidez nos seus escritos" e que os que escrevem matéria cientifica não devem fazer o mesmo "porque nas Sciencias, quanto mais os conceitos saõ finos, e delicados, tanto mais necessitaõ de termos simples, e usados, para fazer mais sensivel e mais facil de perceber a materia, de que trataõ" (FORTES, 1744, antilóquio).

Fortes recebe influências variadas. Mas como diz Andrade (1950, p.269), ele era profundo conhecedor da então filosofia moderna "como deixará de refletir inflências?". Ainda este mesmo autor, diz que para entender a obra de Fortes, basta pesquisar duas das suas influências: a de Arnauld e a de René Descartes. A esta última é que Andrade se prende. Já Mendes admite um rol de nomes sendo eles: Bacon, Galileu, Gassendi, Descartes, os filósofos ingleses (com os quais recomenda o nosso autor cuidado), os franceses, Malebranche, Nicolau Arnauld[36] e Pascal, ou mais precisamente os filósofos da Port Royal. Todos que exerceram influência sobre o conhecimento de Fortes são citados por ele próprio no final da *Lógica Racional*, tecendo elogios a todos e recomendando cuidado com as obras filosóficas de Newton, mas liberando sem restrição as suas obras físicas e matemáticas. É também nesta parte que traz indicações de autores para as *Lógicas Geométrica* e *Analítica*, que serão tratadas em seus lugares.

Depois das dezesseis páginas do antilóquio começam as que se destinam às licenças ou censuras necessárias para que o livro pudesse circular. A obra de Azevedo Fortes passou pelas censuras inquisitorial, episcopal e temporal, além de contar com censura da Academia Real. A página inicial é encabeçada por vinheta retangular xilografada que possui no seu centro o monograma da Companhia de Jesus.

[36] Mendes segue o que Fortes escreveu "Nicoláo Arnaldo" (Lógica Racional, p. 150), no entanto, em minha concepção ele está se referindo a Nicole e Arnauld, ou melhor, Pierre Nicole e Antoine Arnauld.

A primeira das licenças é da Academia Real, feita pelo clérigo regular D. Luiz Caetano de Lima. Cabe ao Santo Ofício as censuras inquisitoriais, feitas pelo Mestre Fr. Thomás de S. José, da ordem da Santíssima Trindade e pelo Mestre Manoel de São Lourenço Justiniano. Há também as assinaturas do Fr. R. de Alancastre, Silva, Abreo, Amaral, em 9 de outubro de 1744, dizendo que a obra podia ser impressa e que depois deveria voltar às suas mãos para que pudessem conferir.

Depois aparece a censura do Ordinário ou episcopal, com aprovação do Fr. Antônio de Santa Maria e ainda uma autorização para a impressão feita por D. José arcebispo de Lacedemônia. Por último a censura temporal, que é a aprovação régia, ficando a cargo do Paço, com aprovação do Padre Manoel de Campos, acadêmico da Academia Real de História Portuguesa e confessor de D. Antônio, infante de Portugal e a nove de novembro de 1744, Pereira e Costa depois de verem e analisarem as licenças do Santo Ofício e do Paço assinam a petição para que a obra pudesse ser impressa.

Todos os qualificadores, sem exceção exaltam as qualidades do autor, dizendo que mesmo com seus trabalhos militares, ele ainda escreve com clareza e brevidade sua obra sobre lógica, e que apesar da brevidade, não é obscura, pelo contrário é de fácil entendimento. Salientam os cargos ocupados pelo autor (engenheiro mor do reino, cavaleiro professo na ordem de Cristo, brigadeiro de infantaria, acadêmico da academia real de história portuguesa) e um deles ainda acrescenta, que a obra devia ser também impressa em outros idiomas, para que outros, além dos portugueses, pudessem também usufruir do trabalho. E é claro, nenhum deles encontrou nada na obra que pudesse se opor à "nossa Santa Fé, ou bons costumes" (FORTES, 1744, censuras).

Nas suas demasiadas considerações, os censores acabam declarando que a obra de Fortes é praticamente um presente aos leitores.

5.2 – Lógica Racional

Na escrita deste item devo ressaltar que além de ter como base a *Lógica Racional* de Fortes, sigo também, os textos de Arnauld, Coxito e Mendes que já analisaram profundamente a *Lógica*.

Antes que se inicie a discussão sobre a *Lógica Racional* propriamente dita, é necessário que se entenda como ela está organizada. Provavelmente tentando garantir a clareza e brevidade que julga ter e que foi reconhecida pelos responsáveis à aprovação da sua obra, Fortes divide a *Lógica Racional* em quatro livros "que correspondem às quatro operaçoens do nosso entendimento, que saõ, Perceber, Julgar, Discorrer, e Ordenar" (FORTES, 1744, antilóquio). Esta é também a divisão que apresentam os autores da Port-Royal.

O início da *Lógica Racional* vem logo após as páginas das censuras. Abaixo da frase que encabeça o início das três partes, já aparece o primeiro livro, intitulado – *Da primeira operaçaõ do entendimento.*

O autor começa o capítulo I com a definição de lógica natural, que ele define como sendo, "aquellas disposiçoens, com que nascemos para perceber, ou entender as cousas, que tratamos, fazer dellas juizo, e discorrer sobre as suas propriedades, segundo as idéas, que temos das mesmas cousas que tratamos" (FORTES, 1744, p.1). Ele usa um exemplo para ilustrar esta definição, dizendo ser natural que percebamos o sol, as estrelas e a lua. Pelas idéias que formamos a respeito destas coisas, julgamos se são boas ou más e discorremos sobre suas qualidades, inserindo-as umas nas outras. Os órgãos dos nossos sentidos e a razão permitem perceber, julgar e discorrer e se os homens refletissem em tudo que fazem, poderiam dispensar as regras e preceitos da lógica artificial.

Esta divisão da lógica em natural e artificial aparece, segundo Mendes, em Gassendi. Fortes dedica onze parágrafos a discutir a lógica natural, mas é sobre a lógica artificial que trata com mais desenvolvimento, destinando para isso o capítulo II. "Reflectindo os homens sobre si, e vendo, que humas vezes acertavaõ, e erravaõ outras, foraõ estabelecendo as regras, a que déraõ o nome de Logica arteficial" (FORTES, 1744, p.5).

Define-a como "huma Arte, que com varias regras, e preceitos dirige, e aperfeiçoa as operaçoens do nosso entendimento, ou tambem, he hum sistema de reflecçoens sobre as nossas idéas" (idem). Esta definição de Fortes é praticamente a mesma de vários outros autores modernos, que são referências para ele, como Arnauld e Gassendi, afirma Mendes (1955, p.61). Andrade, sobre o mesmo assunto (1950, p.265) coloca em seu texto as definições de Gassendi e Arnauld[37], e inclui o que diz Verney, embora por outros termos 'o lógico tem por fim, entender as causas como são, persuadindo-se com certeza de que não erra, ao julgar'.

Os objetos principais desta arte são as faculdades da alma, a memória, o entendimento e a vontade. Ao entendimento pertencem as ações de perceber, julgar e discorrer. À vontade, pertence todas as ações livres, como querer e não querer, determinar, escolher, duvidar,

[37] Sobre eles, ver as páginas 23 e 24 deste trabalho.

resolver, etc. A memória é aquela faculdade pela qual a nossa alma recolhe em si, todas as coisas que tem sabido e meditado, e recordando-as, elas representam as idéias, segunda vez, e muito mais vezes, em que a alma repete o que tem percebido, julgado ou discorrido. Para Fortes (1744, p.5-6), a maior parte dos filósofos não distingue memória de entendimento. Mendes considera estranho o aparecimento do termo memória, pois é muito mais um termo de psicologia.

A definição de lógica artificial diz que ela não é teórica, mas prática. E como disciplina prática, nos diz Coxito, enquanto estabelece regra para atingir a verdade, a lógica é normativa como a moral. E ser uma ciência normativa é um dos indicativos do psicologismo da época. “O psicologismo é um facto comum a todas as épocas, mas aparece acentuado a partir do século XVII e nomeadamente nos autores de Port-Royal, ao conceberem a lógica como a ‘arte de pensar’” (COXITO, 1981, p.10). Mendes não está sozinha nas suas considerações, mas Coxito vai mais além, escreve que a explanação da doutrina de Fortes leva-o a concluir que além da memória, entendimento e vontade, outras funções psíquicas fazem parte do objeto da lógica, como, por exemplo, descobrir as causas dos erros para corrigi-los.

Para Fortes, a principal causa dos erros humanos está no mau uso que se faz da liberdade, mas os sentidos e as paixões também têm sua parcela de culpa, para evitá-los é preciso dirigir as operações do nosso entendimento e os atos da nossa vontade. Diz que não se deve examinar uma coisa que ainda não conhece já com o juízo formado. Considera que para sair do mau estado em que os nossos sentidos nos deixam é preciso uma grande força de espírito e se transportar para o estado que se quer estar examinando tudo como se fosse a primeira vez (1744, p.7-9). Segundo Mendes, a solução apontada por Fortes para evitar os erros é uma solução cartesiana. Erro, pecado e paixões são concepções cartesianas.

Antes de passar à análise do terceiro capítulo deste primeiro livro, para manter a proximidade com o que está escrito acima, farei uma discussão mais detalhada sobre as paixões e a vontade, para as quais Fortes destina os capítulos VIII e IX, respectivamente.

No capítulo VIII, intitulado – *Das nossas paixoens*, Fortes (1744, p.41) principia mencionando que as paixões da nossa alma são as principais causas dos nossos vícios, que nos impede de bem julgar o verdadeiro do falso, mas também, o bem do mal, porque com violência somos movidos para o bem sensível, antepondo-o ao bem racional. As nossas paixões nascem do gosto e da dor, embora sejam antagônicos, que não nos movem por conhecimento algum, mas somente por sensações ou sentimentos. Para ele, as paixões são definidas desta forma: “As paixoens, saõ os sentimentos da nossa alma, modificada do gosto, ou da dor, que sente, ou imagina em qualquer objecto” (FORTES, 1744, p.42).

> Descartes divide em duas partes a definição das paixões. Diz-nos primeiro que são “sentimentos da alma”, acrescentando serem elas causadas, mantidas e fortalecidas pelos movimentos dos espíritos animais, no que se distinguem das volições que são causadas pela própria alma (MENDES, 1955, p.73).

Descartes reduz as paixões ao amor. Fortes parece também concordar com isso, pelo que fica registrado, mas para Mendes, algumas das argumentações de Fortes para este caso, seriam também de Gassendi. O amor é a principal paixão da nossa alma, pelo qual se deseja unir-se à coisa amada. O ódio, a aversão, o desejo, a alegria e a tristeza são exemplos de paixões da nossa alma. Mas também são exemplos de paixões: a audácia, o valor militar, o temor, o receio, a esperança, a desesperação, a cólera, a vergonha, a inveja, a emulação e a inquietação. Fortes (1744, p.42-45), vai ainda escrever que todas as paixões se reduzem ao amor que as compreende e as excita, por exemplo, a aversão que temos a qualquer objeto, nasce do amor que temos por outro. Sem amor não há paixão alguma, é dele que todas elas nascem.

As nossas paixões se não forem guiadas pela razão, nos conduzem para o vício e nos desviam da virtude, contra isto está em nossas mãos reprimi-las. E se é fácil reprimi-las na presença dos homens, como de um príncipe ou de outro homem de respeito, mais fácil será vencê-las na frente de Deus e devemos sempre considerá-Lo presente em todas as nossas ações. E como Deus é misericordioso para conosco, em caso de paixões repentinas que não dão aberturas a reflexões, Ele nos perdoa, principalmente se não persistimos no erro. Fortes, termina o capítulo dizendo que como as nossas paixões causam os erros do nosso entendimento e os vícios da nossa vontade, devemos nos empenhar em vencê-las. Neste aspecto, deixa claro a sua opção religiosa, tocando, mesmo sem esclarecer, no sacramento da confissão da igreja católica e na culpa dos homens por aceitar os ditos da paixão, mas sem deixar de mencionar o perdão de Deus.

Ao capítulo IX – *Das operaçoens, ou actos da nossa vontade*, o autor destina onze parágrafos. Começa o capítulo escrevendo que depois de bem entender os objetos das nossas idéias, nos achamos no estado de querer ou não querer, porque ninguém quer aquilo que não conhece. Mesmo que não se possa definir os atos da nossa alma, pode-se ter certeza que os atos da nossa vontade são livres, mas não são independentes dos movimentos do corpo, ao contrário dos atos do nosso entendimento, pois o braço se move, apenas porque a alma quer que se mova (1744, p.48).

Argumenta que há o bem geral e o bem particular e que temos liberdade para escolher os bens em particular. Mas é o livre arbítrio que nos faz escolher os bens em particular e Fortes o define assim: "O livre arbitrio, he aquella faculdade, que a nossa alma tem, para querer, ou naõ querer o objecto, que a idéa lhe representa". Acrescenta que a liberdade é um grande bem se for bem usada, mas se for mal empregada, não há coisa pior, porque do bom ou mau uso resulta a virtude ou o vício, respectivamente. As principais virtudes são a prudência, a justiça, o valor e a temperança. Fortes, ainda destaca que todo homem que quer ser um bom lógico deve conhecer a fundo todas estas virtudes, para assim ser um homem bom e somente um homem de bem será um bom lógico e para isso, deve usar bem a sua liberdade (1744, p.49-51). Voltemos então, à discussão dos capítulos anteriores.

O capítulo III – *Das idéas em geral,* traz já no seu início o que o autor, considera ser as idéias. Diz que a palavra idéia é por si mesma tão clara que não há outras palavras, que melhor possam aclará-la e como não podemos conhecer as coisas que estão fora de nós, senão pelas idéias que delas temos, devemos aqui considerá-las em si mesmas e a respeito dos objetos que representam (1744, p.10). A definição de idéia de Fortes é praticamente a mesma defendida por Arnauld e Nicole.

As idéias são de duas formas: as simples e as complexas. As simples são uma representação uniforme do objeto e que não podem ser divididas em diferentes idéias. Desta forma, são todas as "idéias inteligíveis", como as idéias que temos da nossa existência, da nossa vida e da existência do Criador. Quando a nossa alma tem feito bastante provisão de idéias simples, as misturam e combinam umas as outras, desta forma nascem as idéias compostas ou complexas. A idéia de homem é simples, porém se quer designar ao mesmo tempo a prudência de que é dotado, dizendo *homem prudente*, esta idéia é composta de homem e prudência (1744, p.11). Ao dividir as idéias em simples e compostas, Fortes adota uma concepção lockeana.

Depois o autor (1744, p.12-13) classifica as idéias como, claras, distintas, confusas, determinadas e vagas. Uma idéia determinada é aquela que significa uma certa coisa, ainda que esta coisa, seja a parte de uma outra coisa, como quando se representa uma face de um dado; uma idéia é vaga quando se aplica a muitas coisas diferentes, mesmo que em si seja uma idéia determinada. As idéias ainda podem ser consideradas como reais, quiméricas, verdadeiras, falsas, completas e incompletas. Mas Fortes completa mencionando que todas estas divisões são desnecessárias e as classifica em reais, determinadas e vagas. Ainda diz que as idéias dos sentimentos da nossa alma são idéias inatas, e isso, segundo sua opinião, contraria as opiniões de Newton, Locke e outros modernos ingleses. Acrescenta que toda idéia contém necessariamente duas coisas: a alma como princípio e sujeito da idéia e o objeto que pela idéia se representa. Mais uma vez, Fortes adota a concepção cartesiana, agora, a respeito das idéias inatas. Neste caso, ele próprio mostra estar contrariando a opinião dos ingleses. Percebe-se que a concepção de idéia de Fortes é uma mistura de concepções cartesianas e lockeanas.

No capítulo IV que tem como título – *Dos sinais das nossas idéas*, antes de colocar a sua definição sobre sinais, o autor escreve que para comunicar as idéias e significar os objetos que elas representam, os homens criaram os sinais, usando, para isso, as línguas e as palavras. “Sinal, se diz aquillo, cuja idea, àlem do que representa, nos faz vir no conhecimento de outra cousa muito differente” (FORTES, 1744, p.15).

Os sinais podem ser naturais ou arbitrários, estes últimos, conforme o costume da nação. O sinal natural é aquele que de sua natureza, significa alguma coisa diferente de si mesmo, por exemplo, a fumaça que sai da chaminé é sinal de que há fogo na casa. Já sinal arbitrário, é aquele que alguma coisa significa diferente de si mesmo, porque os homens assim convieram que significasse, ou assim significam pelos costumes das nações. E cita como exemplo, o repicar dos sinos, que quando repicam de uma certa forma, é sinal de algum festejo e de outra forma, é sinal que há fogo em alguma casa. As palavras também são sinais importantes, ainda que as palavras sejam arbitrárias e distintas em diferentes línguas, as coisas que significam são as mesmas em todas as nações do mundo, como por exemplo, o ouro e os números (1744, p.16-17).

Mendes afirma que até os exemplos utilizados por Fortes para designar os diferentes sinais são os mesmos da teoria da Port-Royal. Neste ponto, como em outros, onde se pode fazer uma aproximação entre a obra de Fortes e mais precisamente com o livro *La logique ou l’art de penser*, “não se limitou Azevedo Fortes a copiar, mas antes, segundo um critério, <u>escolheu</u> ao longo de várias páginas, aquilo que lhe podia interessar” (MENDES, 1744, p.91).

\- *Da origem das nossas idéas*, é o nome que recebe o capítulo V. Para Fortes (1744, p. 19-20), as idéias são base e fundamento do conhecimento humano, sejam elas inatas ou adquiridas por reflexão e sem conhecer a nós mesmos não podemos adquirir conhecimento algum com clareza, para isso, precisamos nos examinar interiormente para saber o que somos e o que podemos. Para examinar a nós mesmos devemos valer-se da física para saber que coisa é o homem e como é composto. Segundo Fortes, os filósofos consideram que o homem é composto de duas partes, o espírito e o corpo e que estas substâncias estão unidas no homem. Deve-se examinar separadamente estas três coisas: o corpo, o espírito e a união. Talvez quando Fortes escreve “os filósofos” isso possa se resumir a Descartes, pois é na filosofia de Descartes que estão as concepções de corpo, espírito e união.

Embora as funções do corpo e do espírito estejam totalmente ligadas, não se pode dizer que as suas funções vêm de um mesmo princípio. E que mesmo que o homem quisesse duvidar da sua existência ou do seu corpo, não poderia duvidar que tivesse um espírito ou alma. A própria ação de duvidar já certificaria da presença do espírito e a sua existência, “pois sem existir não poderia duvidar” O corpo e o espírito se acham unidos aos homens, em conseqüências das leis da bondade e sabedoria de Deus (1744, p.22). Ao evidenciar a existência do espírito, a tonalidade cartesiana é ainda mais nítida.

Os parágrafos 71 e 72 deste capítulo mostram-se bastante interessantes. O primeiro trata do comércio entre corpo e alma, na verdade, acontece uma troca: de certos pensamentos da alma, resultam certos movimentos do corpo e de certos movimentos do corpo resultam certas sensações na alma, para saber disto é preciso conhecer a anatomia do corpo. Neste comércio, “obra a nossa alma com os pensamentos, e sensaçoens, que saõ modos da alma; e o corpo com seus movimentos, que saõ modos do corpo” (FORTES, 1744, p.23-24). Já o segundo parágrafo, trata da união entre corpo e alma, que Fortes chama de substâncias e considera a união um verdadeiro milagre divino. Agora a união de dois espíritos, consiste na recíproca dependência de suas vontades, onde o querer de um é o querer do outro, como se lê na Sagrada Escritura, que os fiéis tinham uma só alma e um só coração. Já, dois corpos estão tão unidos quanto podem ser, quando o movimento de um segue imediatamente o movimento do outro, a união de dois corpos consiste na recíproca dependência de seus movimentos (1744, p.23-25).

Mais uma vez é a concepção cartesiana que impera. “Fortes acompanha Descartes em quase todas as considerações das idéias e das sensações em geral” (ANDRADE, 1950, p.283).

No capítulo VI - *Das sensaçoens ou sentimentos da alma*, o autor considera as sensações como sendo o mesmo que os sentimentos da alma. Diz que a maior parte dos filósofos, confunde idéias com sensações, o que é um erro, pois a alma não forma idéia alguma das coisas e sim só as sensações da vida são acompanhadas de idéias, que representam os objetos. Para o autor, “Sensaçaõ, he hum sentimento na alma, excitado da impressaõ, que os corpos exteriores fazem no corpo, a que a alma se acha unida” (FORTES, 1744. p.27). Este sentimento é comunicado pelo movimento que os corpos imprimem aos nervos e fibras que terminam no cérebro e aí coloca em movimento os espíritos animais, que imediatamente exprimem as sensações ou sentimentos da alma. Para Mendes, esta é uma explicação fisiológica. Diria que Descartes, também a leva em consideração.

As sensações são claras e distintas e modificam a nossa alma quando os objetos estão presentes. E a imaginação não é diferente das sensações, a não ser porque representa os objetos, mesmo quando não estão presentes. "He a imaginaçaõ huma faculdade da alma, que se representa a si mesma os objectos sensiveis, naõ estando elles presentes" (FORTES, 1744, p. 28).

Epícuro, um filósofo antigo, diz que todas as nossas idéias (luz, cores e cheiro) vêm imediatamente dos nossos sentidos, ou mediante um dos seguintes modos: por composição de uma idéia sensível com outra, por exemplo, da idéia de peixe e de mulher, formamos a idéia de sereia; por aumento, da idéia de um homem de estatura média, formamos a idéia de um gigante; por diminuição da idéia de um homem de boa altura formamos a idéia de um pigmeu; e por comparação/ semelhança, por exemplo, da idéia de uma cidade, imaginamos outra que nunca tenhamos visto (1744, p.29-30).

Fortes (1744, p.30), dizendo que Gassendi havia sido o restaurador das idéias de Epícuro coloca o que este autor escreveu a respeito das idéias, mas parece não concordar com tal doutrina, pois considera que nesta concepção, tudo gira em torno do corpo. Fortes, é claro, acredita também na alma.

Argumenta ainda, que como não conhecemos a essência das coisas devemos defini-las pelos seus atributos mais insignes. O atributo mais insigne da nossa alma é a percepção, porque não se pode querer, julgar, discorrer sem perceber (eu percebo, logo julgo, é falso, pois, eu posso perceber sem julgar, agora se julgo é porque percebo). Temos duas formas de sentidos, os exteriores (ouvir, enxergar, tocar, cheirar e gostar) e os interiores, que são as modificações da nossa alma ou a própria alma modificada. Para Fortes, o ato de imaginar continua depois que acaba a impressão exterior.

Nas sensações devem ser observados os objetos exteriores, o movimento do nosso corpo e a nossa alma, porque nós sabemos o que sentimos, mas ignoramos o modo e a forma com que se movem os nossos órgãos. Mas tudo isso só funciona porque existe a razão. Nós só consideramos um manjar saboroso, porque nós atribuímos o gosto a ele. As instruções que tiramos das nossas sensações são muito úteis se acompanhadas da razão (1744, p.33-34).

As frases iniciais do capítulo VII – *Das operaçoens, e idéas intellectuais*, nos dizem que temos duas operações intelectuais, a do entendimento e a da vontade. Tanto uma como a outra tem por objeto alguma razão conhecida. Segundo o autor (1744, p.36), a nossa razão, o nosso entendimento e o nosso espírito formam aquele raio de luz que o Criador incluiu na nossa alma e que ilumina todas as nossas ações. Esse raio de luz quando percebe o objeto, chama-se entendimento; quando percebe e dirige para a verdade, chama-se razão; quando penetra os objetos e suas propriedades chama-se inteligência; quando percebe, julga e dirige para o bem, chama-se juízo; quando a idéia do objeto desvia do mal, chama-se consciência; quando a idéia do objeto mostra o mal que se tem feito chama-se arrependimento.

Também comumente se chama entendimento àquela faculdade intelectual que a nossa alma tem para perceber os objetos inteligíveis, sem dependência alguma de imagem corpórea ou dos nossos sentidos. Quando, por exemplo, se pronuncia as palavras dúvida, condenar, certeza e absorver, entendo bem o que digo e sei o que estas palavras significam, porém, não representam imagem corpórea alguma. A dúvida não é dos sentidos, mas sim, uma idéia e ato puro do entendimento. Diz também, que há uma grande diferença entre as idéias do nosso entendimento e as da nossa imaginação, porque o entendimento percebe claramente o objeto e a imaginação representa os objetos de forma confusa (1744, p.37-38).

As coisas que se percebe pelos sentidos nem sempre parecem as mesmas as nossas vistas, por exemplo, os nossos olhos não conseguem ver um bastão por mais correto que seja, que não pareça quebrado dentro da água, porém, o entendimento repara os defeitos dos olhos e dos outros sentidos também. O autor (1744, p.40) ainda fala dos pontos antagônicos entre sensações e entendimento, as primeiras nascem e se desvanecem e nem sempre se sente do mesmo modo, o que hoje nos dá gosto, amanhã nos desagrada e o que foi bem entendido e bem demonstrado, sempre é o mesmo sem variedade alguma.

E do capítulo VII, por já terem sido discutidos os capítulos VIII e IX, passaremos então ao capítulo X – *Das idèas universaes, e Categorias de Aristoteles*. Apesar de levantar críticas às superfluidades ensinadas nas escolas do reino português, Fortes ainda destina um capítulo a falar sobre as "divisões supérfluas" de Aristóteles, com o único objetivo de dizer que não devem ser seguidas.

Ele começa introduzindo que o filósofo Arquitas de Tarento considerando a enorme variedade dos objetos das nossas idéias, quis dividir tudo em dez classes: substância, quantidade, qualidade, relação, ação, paixão, onde, quando, sítio e vestido. A Aristóteles tal idéia da divisão não lhe pareceu má, pois a tomou como sendo sua. Ele usa o exemplo da figura do El Rei e o classifica segundo essas categorias, dizendo que ele é uma substância inteligente, que tem a qualidade de ser um dos mais sábios reis do universo, etc (1744, p.52).

Fortes, salienta que não se deve fazer tanto caso dessas categorias, como se tem feito em algumas escolas, mesmo assim, não deixa de registrar também a "Árvore Porfiriana, devida a Porfírio", que divide as idéias universais em cinco espécies: gênero, espécie, diferença, próprio e acidente (1744, p.53). Para Fortes, todas essas categorias se reduzem a duas: substância e modo da substância, que faz parte, uma vez mais, da teoria cartesiana. "(...) tudo quanto ha no mundo, de que o nosso entendimento pode formar alguma idéa, naõ póde deixar de ser huma das duas cousas, a saber, ou substancia, ou modo da substancia, que vem a ser a cousa, e o modo da cousa" (FORTES, 1744, p.54). A nossa alma percebe como coisa, quando o objeto de nossa idéia existe por si, independente de qualquer outro, por exemplo, quando percebo a lua, a percebo como coisa. Quando percebo a lua como redonda, a percebo como modo da coisa (idem).

Às idéias universais abstratas e à abstração em si é destinado o capítulo XI, que segundo Mendes, lembra novamente alguns extratos do trabalho de Arnauld. Neste capítulo aparece o primeiro exemplo que utiliza um conceito matemático. Fortes inicia afirmando que idéias universais são aquelas que se pode aplicar a muitas coisas diferentes e pelas quais conhecemos os modos das coisas sem atentar para as coisas. E que as idéias abstratas nos vem da reflexão que a nossa alma faz sobre as substâncias e os seus modos, considerando-os separadamente. Argumenta que para um lógico é conveniente separar os modos, da coisa propriamente dita, ainda que sejam inseparáveis. Coloca então que os geômetras consideram no corpo, o comprimento separado da largura e da profundidade, separando estes modos pela ação do espírito. Este modo de perceber as coisas, os filósofos chamam de conhecer por abstração (1744, p.55).

Utilizando um triângulo como exemplo, o autor vai mostrar como as idéias das coisas singulares passam, por meio de abstração para universais e de universais a singulares.

> Quando considèro o triangulo B descrito no papel, como em tal lugar, em tal tempo, e com as mais circunstancias individuaes, pelas quaes este triangulo B se distingue de qualquer outro, e se diz ser este, e naõ outro qualquer, a idéa, que o representa he huma idéa singular. Mas senaõ fizer attençaõ alguma ás particulares circunstancias do triangulo B, e considerar sómente os seus lados, esta idéa naõ só me representa o triangulo B; mas tambem qualquer outro triangulo terminado por tres lados; e já esta idéa se pode aplicar a mais cousas, e vay sobindo a universal.
>
> E se sómente attender aos tres lados do triangulo, sem attender a serem, ou naõ linhas rectas os seus lados, já esta idéa he mais universal, do que as duas precedentes, e capaz de representar, naõ só os triangulos rectilineos; mas tambem os curvilineos compostos de linhas curvas (FORTES, 1744, p.56).

O capítulo XII é intitulado – *Do infinito, do tempo, do espaço, e da duraçaõ*. O autor começa dizendo que segundo alguns filósofos modernos nós adquirimos a idéia de infinito por um grande número de repetições sem fim:

> (...) como a idéa da immensidade do mundo, a que naõ podemos assinar limites, porque Deos creou mayor porçaõ de extençaõ corpórea, do que o nosso entendimento he capaz de perceber. Estas idéas do infinito, como de hum numero tal, que naõ possa haver outro mayor, de uma distancia sem fim, naõ saõ a idéa do infinito, nem o representaõ; antes lhe suppoem principio, donde se começa a medir, ou a contar.
>
> A idea, que nós temos do infinito he determinada, e naõ lhe suppomos principio, nem fim, e nada lhe podemos acrescentar, nem diminuir, porque he idea simplicissima, sem restricçaõ, nem augmento algum, e significa, e he a idéa do Ente perfeitissimo, a saber, Deos mesmo (FORTES, 1744, p.63-64).

Quanto à idéia de infinito, é este mais um dos pontos da obra de Fortes que não apresenta inspiração empirista. Segundo Coxito (1981, p.26), a doutrina rejeitada é a de Locke. "Segundo ela, a idéia composta de "infinito" não é a idéia de um ser transcendente à experiência, mas a idéia de uma quantidade perceptível pelos sentidos, a que acrescentámos indefinidamente quantidades da mesma natureza, sem jamais chegar a um limite" (COXITO, 1981, p.26). Para Fortes, a idéia de infinito representa "hum Ente, cujas perfeiçoens infinitas saõ incomprehensiveis" (FORTES, 1744, p.64), que é apenas percebido pelo entendimento, como supunha a metafísica tradicional e a própria filosofia cartesiana.

Salienta que alguns autores usam erradamente alguns termos ao se referirem a Deus, como, tempo, duração e espaço. Para alguns filósofos o tempo é porção da eternidade e segundo Platão, se referindo ao Ente eterno diz que Ele foi, Ele é e, que há de ser. Para Platão, nós emprestamos imagens do tempo. Segundo Fortes (1744, p.68), a duração é uma existência contínua da coisa e é a própria coisa. Já o espaço é uma idéia simples, que adquirimos pela vista e pelo tato e também é chamada de distância, capacidade e extensão (idem, p.69).

O capítulo XIII trata – *Dos Principios, primeiras verdades e Axiomas*. O autor chama de primeiras verdades àquelas proposições que a todos os homens convêm e que se percebe com qualquer leve atenção, como: o todo é maior do que as partes, tudo o que é obra existe, etc (1744, p.69). Na opinião do nosso autor, para que o nosso espírito possa conhecer alguma coisa é necessário que ele recorra a algumas proposições já evidentes para provar outras. Todas as proposições escuras se tornam claras através dos primeiros princípios, que são inúmeros e é impossível saber qual deles é o primeiro. Como os princípios são máximas gerais, alguns filósofos dizem que as proposições particulares são resultados de proposições gerais, mas não é isso que acontece, argumenta Fortes, pois por exemplo,

> (...) primeiro nos persuadimos, que hum corpo he determinado, do que assentemos por principio geral, que todo o corpo he divisivel; e primeiro nos seguramos, que de dous comprimentos medidos com huma mesma medida, saõ iguaes, do que assentemos por máxima, ou axioma, que as cousas, que saõ iguaes a huma terceira, saõ iguaes entre si (FORTES, 1744, p.70).

Fortes considera (1744, p.71), há uma disputa entre os filósofos para saber se os primeiros princípios são verdades inatas ou se são adquiridos por reflexão. Mas, a única certeza que se tem sobre isso é que cada um nasceu com faculdades e disposições para formar as primeiras idéias e fazer delas primeiros princípios, assim como desejar. Aos princípios ou primeiras verdades dão-se o nome de axiomas. Fortes enumera dez axiomas, que diz estar presente na concepção de quase todos os autores modernos. Abaixo, estão alguns deles:

> Axioma I
>
> Tudo aquillo, que se contém na idéa clara, e distincta de huma cousa, se póde della affirmar.
>
> Axioma V
>
> Nenhum corpo póde dar a si mesmo o movimento.
>
> Axioma VIII
>
> Hum efpirito finito, e limitado, de sua natureza, naõ póde comprehender o infinito (FORTES, 1744, p.72-74).

O capítulo XIV é destinado à *definiçaõ* que é um – *Dos modos, ou instrumentos de saber*, título do capítulo. Esses modos ou instrumentos nasceram das reflexões feitas pelos lógicos sobre as idéias e são quatro: a definição, a divisão, a argumentação e o método. Na seqüência está a definição do que vem a ser uma definição: “A definição he huma oraçaõ annunciativa, que declara a natureza da cousa definida” (FORTES, 1744, p.75).

O nosso autor mostra-se conhecedor profundo da matéria. Para uma boa definição são necessárias três coisas: que ela seja mais clara que a coisa definida, que conste de gênero próximo e de última diferença e que não tenha nada supérfluo. Diz que alguns acrescentam que a definição tem que ser recíproca com o definido. Quando a definição não é muito exata ela é chamada de descrição (1744, p.75-76).

Desde o tempo de Aristóteles, o homem é definido como um animal racional, mas, para Fortes, esta definição não está correta, porque nela não se verifica o que estabelece como sendo uma boa definição. Primeiro porque não é mais claro que a coisa definida, é mais fácil falar que o homem é um ser vivente, imaginativo, etc. Animal não é gênero próximo nem racional é última diferença, porque o homem é sem duvida, mais semelhante aos anjos, dotados de inteligência e imortalidade.

E antes de terminar o capítulo, ele coloca a definição de homem que a seu ver, é a que melhor se aproxima de uma definição: "O Homem, he huma substancia cogitante, e intelligente, unida a hum corpo organico, disposto, e ordenado em todas as suas partes, para as funçoens, que lhe saõ proprias" (idem, p.79). E explica: "Substancia cogitante, ou intelligente, he o seu genero proximo, pelo qual convèm com a intelligencia de Deos, e dos Anjos, e por unida a hum corpo orgnico, se distingue de tudo o mais, que naõ he homem, e he a sua ultima diferença" (idem).

Mendes menciona que a respeito do capítulo que trata da definição, não há tantas equivalências entre o que Fortes e Arnauld escrevem, como pode ser verificado quando se trata de divisão.

Fortes começa o capítulo XV com a definição de divisão: "A Divisaõ he uma separaçaõ, ou distribuiçaõ de um Todo em suas partes" (FORTES, 1744, p.79). Têm-se duas formas de divisão: a primeira é a divisão de um todo composto de muitas partes distintas, chamadas de partes integrantes e esse todo se chama repartição; a segunda, é quando as partes do todo se chamam subjetivas, porque este todo é um nome comum. É a repartição dada deste todo, que mais propriamente se chama divisão. (1744, p.79-80). Fortes, estabelece que a divisão pode ser dividida em diferentes formas: a primeira é quando o gênero se divide em suas espécies, por exemplo, todo número é par ou ímpar, todo animal é racional ou privado de razão; a segunda é quando se dividem os gêneros nas suas diferenças, como toda substância é corpo ou espírito, todo animal é homem ou bruto; a terceira, quando se divide o sujeito comum em modos oposto, tal como, todo astro tem luz própria ou empresta, todo corpo está em repouso ou em movimento; já a quarta é a divisão de um modo em seus diferentes sujeitos, como a divisão dos bens em bens do espírito e do corpo. Existem ainda, três regras para a divisão: que seja inteira, que os membros da divisão sejam opostos e que um dos membros não seja compreendido no outro.

No capítulo XVI – *Da identidade, e diversidade das cousas creadas*, Fortes argumenta que devemos considerar a identidade das coisas e a sua diversidade, para poder afirmar se são realmente as que são tratadas. A palavra coisa significa substância e não existem mais que três formas de substâncias, a saber: Deus que é a substância eterna; as inteligências criadas e finitas, como são os anjos e as nossas almas; e os corpos. Entre os corpos, diz que existem três gêneros diferentes: os corpos animados, como os humanos; ou não tem alma, como a terra e as pedras; ou são organizados, como uma laranjeira que tem todas as partes necessárias para receber e distribuir alimento (1744, p.82-83).

E desta forma, o autor finda os capítulos que fazem parte do primeiro livro. Coxito (1981, p.12), afirma que praticamente toda a problemática até agora discutida e que ocupa cerca de metade do compêndio de Fortes, integra-se numa problemática psicológico-gnosiológica[38].

Os livros seguintes apresentam-se de forma bem mais resumida.

O segundo deles é intitulado – *Das reflexoens da segunda operaçaõ* do entendimento, *que é julgar*. Mendes argumenta (1955, p.98) que tal livro e o terceiro poderiam ser explorados no último parágrafo do capítulo precedente. Uma prévia vista de olhos pelos títulos dos capítulos mostra que não há novidades significativas sobre o que já foi tratado no livro I. Ainda para a autora, por não serem novos os assuntos, foram tratados resumidamente e com termos modernos, colhidos mais uma vez em *La logique e l'art de penser*. Não se pode esquecer da pretensão de clareza de Fortes.

O capítulo I – *Do juizo*, principia com a sua definição "O JUIZO he aquella faculdade da nossa alma, pela qual ella percebe a conformidade, ou opposiçaõ, que as nossas idéas tem humas com outras, e com os seus objectos" (FORTES, 1744, p.85). Percebemos as coisas pelas idéias que delas temos e comparando-as, vemos se elas estão em conformidade com o objeto e então as juntamos. A essa operação da alma chama-se juízo, ou julgar (idem, p.86). Fortes também explica que os termos usados para julgar se chamam proposições, que são orações anunciativas daquilo que se quer afirmar ou negar. Toda proposição tem dois termos: o primeiro é sujeito e o segundo é atributo ou predicado. O sujeito é sempre o termo que significa substância e o atributo significa modo da substância.

O nosso entendimento é considerado perfeito quando julga bem, separando o que é verdadeiro do que é falso. Para bem julgar, deve-se primeiro duvidar, não para ficar sempre na dúvida, mas para aclarar a matéria. A primeira regra para bem julgar é não julgar sem antes conhecer claramente aquilo que se julga (1744, p.87). Estas últimas frases são da doutrina cartesiana. Mendes (1955, p.99) diz que sobre essas rápidas regras para bem julgar, não há

[38] Gnoseologia: (do grego gnosis: conhecimento e logos: teoria, ciência). Teoria do conhecimento que tem por objetivo buscar a origem, a natureza, o valor e os limites da faculdade de conhecer. Por vezes o termo gnoseologia é tomado como sinônimo de epistemologia. Embora seja mais amplo, pois abrange todo tipo de conhecimento, estudando-o em seu sentido mais genérico.

A psicologia racional, num sentido tradicional é a parte da filosofia que trata da natureza da alma como tal, como origem dos fenômenos psíquicos, que seriam objeto de uma ciência experimental. Sobre tudo a partir do período moderno, com as teorias do conhecimento desenvolvidas por empiristas e racionalistas, a psicologia da consciência adquiriu grande importância.

correspondência entre o trabalho de Fortes e o livro *La logique e l'art de penser* e, que isto acontecerá também, no capítulo IV, onde Fortes traz as "causas de Aristóteles".

Fortes se apresenta como profundo conhecedor destas questões e como não manifesta o desejo de dar grande desenvolvimento a elas, não considera necessário recorrer a autor nenhum. Essa libertação de um texto base nos leva descuidadamente a pensar em originalidade na sua obra, mas é mais sensato pensar como Mendes, que isso na verdade, apenas nos mostra duas das facetas da sua cultura filosófica: conhecimento da filosofia aristotélica e formação cartesiana.

O juízo de que dispomos são atos da nossa vontade e quando não se aplicam ao amor e conhecimento da verdade, o amor próprio não permite vencer as dificuldades e por isso, não se dispõe a formar juízo seguro, assunto este que já foi discutido no capítulo II do livro I.

No último parágrafo do capítulo I, pode ser feita uma reflexão bem proveitosa. Ele diz o seguinte: "Quando nos enganamos, sempre he porque naõ entendemos, porque aquillo, que nòs entendemos, sempre he verdade, e o que nós naõ entendemos, naõ he nada, nem he intelligivel, porque do nada naõ temos, nem podemos ter idèa alguma" (FORTES, 1744, p.88).

– *Dos sinaes das proposiçoens* é o título do segundo capítulo. Pelo que fica entendido no capítulo anterior, toda proposição é afirmativa ou negativa. O verbo é (ser) é sinal de afirmação e o advérbio não é (não ser) é sinal de negação, mas além destas, existem outras proposições que se diferenciam pelo sujeito e se classificam em universais, particulares e singulares. As proposições universais têm como sinal a palavra todo, para as afirmativas e a palavra nenhum, para as universais negativas. O sinal das particulares é a palavra algum, por exemplo, algum homem é médico. Já os sinais das proposições singulares são: este ou aquele, como: a) esta pedra é dura; b) esta cera é branda, etc. O autor ainda classifica uma proposição em simples ou composta. Esta última pode ser: copulativa, disjuntiva e incidente e define cada uma delas, exemplificando-as (1744, 88-91).

Com o título – *Da oposiçaõ das proposiçoens* apresenta-se o capítulo III. As proposições se dizem opostas segundo a quantidade ou a qualidade; chama-se quantidade da proposição à sua universidade ou particularidade e chama-se qualidade a afirmação ou negação do verbo, por exemplo, "Todo viciofo he infeliz; Nenhum viciofo he infeliz" (1744, p.91). As proposições são ainda classificadas como verdadeiras, falsas e prováveis. Um exemplo dessa última, é a de que os planetas são habitados, porém, esta é só uma proposição provável, sem nenhuma evidência. O autor ainda coloca um esquema usado nas escolas e que, em sua opinião, auxilia os alunos a memorizarem o caráter das proposições, se elas estão em conformidade ou se são contraditórias, "ainda que seja muy pouca a sua utilidade" (FORTES, 1744, p.92).

No capítulo IV, Fortes define causa como sendo tudo aquilo que produz efeito. E adota a definição dada por Aristóteles, de que as causas são de quatro espécies: causa eficiente, causa material, causa formal e causa final. Uma causa ainda pode ser, total, parcial, própria, próxima, remota, equívoca e unívoca.

Ao capítulo V intitulado – *Do Pyrrhonifmo,* Fortes promove uma crítica à doutrina do pirrorismo. Explica o que era e como surgiu e que os que seguiam tal doutrina, eram marcados pela dúvida que tinham se havia alguma coisa certa em nosso conhecimento. Fortes, não consegue acreditar, no fato de que alguém pudesse duvidar que dois mais dois fossem igual a quatro, que o branco não é preto, etc. Os que seguem esta seita estimam muito, as pessoas, das quais tenham recebido algum benefício e se vêm obrigados ao reconhecimento; têm ódio aos ingratos e reclamam da injustiça, da soberba falta de cortesia. Logo, no que obram, desmentem o que dizem, afirma Fortes (1744, p.97).

Mendes, embora não descartando o conhecimento direto que Fortes possa ter sobre a doutrina criticada, acha que tal crítica pode ter sido sugerida pela que é encontrada no 1º Discurso da Lógica de Port-Royal.

Breve também é o livro III – *Da terceira operaçaõ do nosso entendimento, que he discorrer*. Ele conta apenas com vinte e duas páginas distribuídas em seis capítulos.

O capítulo I – *Do Discurso*, apresenta algumas considerações gerais sobre os silogismos e as suas partes componentes. A primeira definição é a de discurso: "O discurso naõ he outra cousa mais, do que inferir, ou deduzir huma cousa de outra" (FORTES, 17444, p.99). Os homens inventaram o silogismo para escapar dos subterfúgios e embaraços que apareciam nas conversas sobre as matérias científicas. Por meio dos silogismos, os argumentos precisam estar pautados em idéias claras. O mais perfeito dos silogismos é o simples, que consta de três proposições, das quais as duas primeiras são as premissas e a terceira é a conclusão ou conseqüência. Toda proposição tem dois termos, o sujeito e o atributo ou predicado, que na proposição que se quer provar se chama "termo menor e termo maior", respectivamente. Todo o artifício consiste em buscar um "meio termo", que articulado de uma certa maneira, leva à terceira proposição que é a conclusão (1744, p.100).

O autor ainda ressalta que nos silogismos há sempre uma proposição de igualdade que mostra que se duas coisas são iguais a uma terceira, então são iguais entre si, isso em termos geométricos, mas que pode ser generalizado também para termos filosóficos (1744, p.101).

Trata o capítulo II – *Da divisaõ dos syllogismos*. Os silogismos podem ser simples ou conjuntivos. Estes últimos são aqueles nos quais os meios se juntam com os outros dois na primeira proposição; já os silogismos simples, são aqueles em que o meio termo se junta somente uma vez a cada um dos extremos. Estes, se dividem em entimemas, sorites ou gradações. Os silogismos ainda se dividem em dilemas e induções. Para cada uma destas classificações, o autor acrescenta o que cada uma delas significa e as exemplificam (1744, p.103-106).

Ao capítulo III – *Da demonstraçaõ* é destinado somente uma página. O autor (1744, p.106-107) afirma que a demonstração é um silogismo que torna o entendimento certo e imperturbável e é a origem da ciência. Uma demonstração que prova os efeitos pela causa se chama demonstração a priori e uma que prova a causa pelos seus efeitos chama-se demonstração a posteriori. Mas Fortes dá ênfase à razão, dizendo que em matéria de demonstração ou em todo o discurso, deve-se primeiro ter como guia a razão e ainda acrescenta, os diversos significados do termo razão.

O capítulo IV – *Das regras dos syllogismos*, começa afirmando que a regra principal dos silogismos é fugir dos termos equívocos; a segunda é que de duas premissas negativas, não se pode tirar conclusão afirmativa nem negativa; a terceira é que se uma premissa for negativa, a conclusão também deve ser. Para manter a brevidade tão defendida, Fortes reduz as regras dos silogismos a apenas três, pois, "Nas Escólas daõ hum grande numero de regras para os syllogismos, que nós reduzimos a tres sómente; porque todas as mais saõ superfluas" (FORTES, 1744, p.109).

Fortes menciona que o autor de *La logique e l'art de penser*, reuniu as três regras dadas anteriormente e outras utilizadas nas escolas em uma única, que é a seguinte: "Hum syllogismo he bom, todas as vezes, que tiver duas circunstancias, a primeira, que a conclusaõ seja contheuda em huma das premissas, e que a outra das premissas mostra, que ella he manifestadamente contheuda" (FORTES, 1744, p.110). Esta é a primeira vez, que Fortes, manifestadamente, no seu texto, registra que conhece a obra *La logique e l'art de penser*. Apesar de dizer que esta regra é boa, argumenta que as três dadas anteriormente em nada ficam para trás.

Passa a tratar do capítulo V – *Dos sofismas*. Fortes inicia afirmando que os sofismas são uns argumentos viciosos falsos, que os homens cometem por não saberem as regras do verdadeiro discurso, que foram dadas no capítulo precedente. Apesar de se dizer contrário à lógica tradicional, lista e exemplifica, neste caso, os sete modos de mal discorrer e concluir levantados por Aristóteles (1744, p.112-114).

Já o capítulo VI, trata – *Da certeza, que podemos tirar daquillo, que sabemos pelos nossos sentidos.* Segundo Fortes, a maior parte dos filósofos diz que os nossos sentidos não podem ser regra de certeza alguma. Conclui que os sentidos se bem aplicados são regras certas para coisas corpóreas, mas não podem ser tomadas como certeza para os conhecimentos intelectuais, para os quais só são certos a razão, clareza e evidência das nossas idéias (1744, p.119).

O quarto livro é intitulado – *Das reflexoens da quarta operaçaõ do entendimento, que he ordenar.*

Já no antilóquio, Fortes fazia menção ao método, dizendo ser necessário às primeiras operações do entendimento, embora fosse ser tratado apenas no livro IV. Somente o capítulo I leva o título de Methodo, embora todos os outros capítulos deste livro IV o estejam discutindo.

A discussão – *Do methodo* acontece então no capítulo I. O autor depois de dar uma explicação de como os homens chegaram a criar um método, coloca a sua definição de método. Para ele "o methodo he a Arte de bem conduzir a razaõ para descobrir a verdade" (FORTES, 1744, p.122). Diz que os filósofos costumam dividir o método em duas partes: os que servem para instruir a nós mesmos, e se chama análise e os que sevem para instruir aos outros, chamado síntese. Tanto para a análise, quanto para a síntese, Fortes escreve capítulos separadamente.

O capítulo II é intitulado – *Da analysi, e do modo de se servir della*. Define a análise como uma particular aplicação do entendimento no exame de qualquer questão, que se queira resolver, começando por aquilo, "que a cousa tem de mais particular, e conhecido, para desse exame hir tirando sucessivamente algumas verdades, que o conduzaõ ao conhecimento daquillo, que quer saber" (FORTES, 1744, p.122).

Para Coxito (1981, p15-20), os capítulos I, II e V estão calcados na problemática desenvolvida pelos autores da Port-Royal. Isso acontece com a definição e divisão do método e a caracterização de cada uma das suas espécies. Mas não deixa de dizer que são visíveis os elementos inspirados diretamente da filosofia de Descartes, quando, por exemplo, Fortes cita o processo seguido pela análise, o exemplifica com a demonstração da imortalidade da alma.

Intitulado – *Das questoens, que se pódem resolver pela Analysi,* apresenta-se o terceiro capítulo. Tais questões são proposições nas quais se tem alguma coisa conhecida, que serviram para se chegar ao conhecimento das incógnitas. Neste capítulo, Fortes cita sem indicar a fonte as quatro regras de Descartes, que devem conduzir a razão na descoberta da verdade. Mendes (1955, p.106-107), diz que tais regras não foram colhidas diretamente no

Discurso do Método, mas sim, na obra *La logique e l'art de penser*, diferentemente de Andrade (1950, p.270), que diz ser tradução livre da obra original de Descartes. Segue abaixo, as regras ou preceitos:

> O primeiro he: naõ dar por verdadeira cousa alguma, que se naõ conheça por evidencia, e que claramente se presenta ao espirito, sem deixar razaõ alguma de duvidar.
>
> O segundo he: dividir cada difficuldade, que se examina em tantas partes, quantas se requer para melhor se resolver.
>
> O terceiro preceito he: hir dispondo por ordem os pensamentos, começando pelas cousas, que na questaõ saõ mais conhecidas, e particulares, para dahi hir sobindo, pouco a pouco, a descobrir, o que ainda se ignora.
>
> O quarto, e ultimo he: fazer por toda a questaõ divisoens inteiras, e revistas taõ geraes, que se possa segurar, de que nada ficou sem exame (FORTES, 1744, p.126).

Segundo Mendes (1955, p.107), da primeira regra citada, Fortes omite as palavras precipitação e prevenção, não por considerá-las menos importante, pois as define e as caracteriza no próximo capítulo, que tem como título – *Da precipitaçaõ, e da prevençaõ*. Para Fortes, precipitação é um vício e que depois, se torna um hábito. Também registra a definição de prevenção, dizendo ser esta um vício do entendimento.

O capítulo V trata – *Da Synthesi, e do modo de nos servirmos della*. A síntese difere da análise, pois para se chegar à verdade de um fato ou assunto começa-se pelas coisas gerais até chegar às particulares. Há também as regras da síntese. No penúltimo parágrafo deste capítulo, Fortes estabelece um resumo do que se pode obter entre análise e síntese. Na seqüência está o parágrafo: "A synthesi, e a analysi convém, que em huma, e outra se passa das cousas conhecidas para as incognitas; e differem, porque na analysi se começa pelo que as cousas tem de mais conhecido, e particular; em lugar, que na synthesi se começa pelo que a questaõ tem de mais commum, e mais geral" (FORTES, 1744, p.130).

No sexto livro da *Lógica Analítica*, quando menciona sobre os modos de se resolver uma questão, Fortes volta a escrever sobre estes dois métodos.

O capítulo VI – *Da sciencia da fé, e da opinião*, traz as definições de ciência, fé divina, fé humana e opinião. Define ciência como um conhecimento certo e evidente, adquirido por uma demonstração; já a fé divina é um conhecimento certo e evidente, mas fundado na autoridade de Deus; a fé humana é um conhecimento certo, fundado na autoridade dos homens; a opinião é um conhecimento incerto, fundado sobre uma razão somente provável.

Homem culto e envolvido com a ciência como foi Fortes, não poderia deixar de fazer a ela um elogio, especialmente à filosofia. Diz que todas as ciências se compreendem na filosofia e que ela significa o amor da verdade, ou da sabedoria a que os homens só podem chegar, cultivando o seu entendimento com as ciências. Termina este quarto livro, que trata da ordem ou do método, com uma classificação das ciências em especulativas e práticas, semelhantemente ao que acontece no Ensaio de Locke, diz Coxito (1981,p.19). Mas, para Fortes, a doutrina é, fundamentalmente, a da tradição aristotélica-escolástica, embora adaptada aos objetivos práticos que se está em busca.

São exemplos de ciências especulativas, a metafísica, a física, a geometria, a aritmética e a astronomia. Dentre as práticas, estão a moral e a lógica. Destas ciências é que nasceram as artes, onde as principais são: a gramática, a retórica, a música, a medicina, a aritmética prática, a pintura e a escultura. E como não podia deixar de ser, a arquitetura militar, civil e a mecânica, também são consideradas como arte. Mendes (1955, p.108), afirma que tal divisão, segue os moldes de Bacon.

E com a frase abaixo, Fortes termina este livro para dar início ao primeiro apêndice desta obra:

> O que até aqui temos escrito, entendo ser o que basta, sendo bem meditado, para qualquer homem, de mediocre entendimento, poder entrar em qualquer Sciencia, sem que necessite de mais regras, ou preceitos, acompanhado de bons, e louvaveis costumes todo o seu estudo, e aplicaçaõ, fazendo habito do amor da verdade, que deve ter impresso no coraçaõ; porque só assim, e naõ de outro modo, poderá chegar a saber, ou ter sabedoria (FORTES, 1744, p.137).

Apêndice - *Da lógica contenciosa*

Fortes, apesar de não ter descartado a filosofia tradicional, apresentou neste compêndio alguns pontos pertencentes a ela, de forma extremamente simplificada, como ficou escrito. Apresenta no início deste apêndice uma justificativa para tal procedimento:

> Na Logica Racional, que deixamos escrita, naõ tratamos de hum grande numero de questoens, que se costumaõ tratar em algumas Escólas, e que de nada podem servir para adiantar o nosso conhecimento; antes saõ a mayor parte dellas, mais capazes de confundir as nossas idéas, do que de as aclarar (FORTES, 1744, p.139).

Mas talvez para amenizar a situação, propõe este apêndice que traz sete questões, referentes a filosofia então tradicional. Começa com a questão a respeito se a lógica é uma arte ou uma ciência. Defende que a lógica é muito mais uma arte, na verdade, uma arte liberal e o que se entende por lógica é um agregado de regras e preceitos para bem dirigir as operações do entendimento, pois a tarefa desta arte, é transformar as idéias de obscuras em claras, de confusas em distintas, de distraídas em atentas e que a perfeição das nossas idéias é toda a obra da lógica racional, ou melhor dizendo, o seu objetivo. Desta forma, a lógica é considerada uma arte. E considerar a ciência como um conhecimento certo e evidente, adquirido por demonstração, não se pode dizer que a lógica racional seja ciência, mas simplesmente, instrumento de ciência, que fornece regras e preceitos para uma boa demonstração (1744, p.139-140).

A questão de número dois, discute se a lógica é especulativa ou prática. O autor defende que ela é muito mais prática do que especulativa (1744, p.141).

Na terceira questão trata-se do objeto da lógica racional. Fortes (1744, p.142-143), vai dizer que o objeto primário da lógica, ao qual todos os outros se reduzem, é o entendimento humano, enquanto descobre os erros e os corrige e estando livre de todo impedimento, dirige-se para a verdade, que é o fim principal da lógica.

A questão quatro discute se a lógica é realmente necessária para se entrar em qualquer ciência. Fortes defende que é (1744, p.143-144).

A quinta questão vai responder se há entre as coisas criadas alguma natureza universal. Ele vai responder que não há no mundo coisa que não seja única e singular e que portanto, nada no mundo é universal (1744, p.144-145).

A questão seis, discute se há entes de razão. Fazer ente de razão é conhecer o que não é, por meio de coisa que existe. Diz que os homens e nem mesmo Deus, podem fazer entes de razão, pois nem Deus pode perceber o impossível (1744, p.145-147).

A sétima questão vai discutir se é possível obter de uma mesma coisa e ao mesmo tempo ciência e opinião. Ele (1744, p.147) coloca, como exemplo, que se pode estar certo da imortalidade da nossa alma pelo motivo da fé e menos certos estaríamos, pelo motivo de razões prováveis.

Afirmando ser esta obra, apenas uma introdução para a filosofia, procurou abreviá-la o quanto lhe foi possível, colocando o suficiente para dar abertura de entendimento aos que se principiarem a ler outras lógicas e seus autores, podendo ser eles, filósofos, matemáticos, geômetras, analíticos ou algebristas. Sugere um catálogo com o nome de autores que “a meu ver melhor escreveraõ nas tres partes de que a nossa Logica se compoem, a saber, na Filosofia, na Geometria, e na Analysi, ou Algebra.” (FORTES, 1744, p.148).

Os livros de filosofia por ele indicado foram: entre os antigos, Aristóteles e Platão; entre os padres, Santo Agostinho; entre os filósofos modernos, em primeiro lugar ficou o "Chanceler da Inglaterra", Francis Bacon, em segundo Galileu Galilei, em terceiro Gassendi e em quarto, René Descartes ao qual tece alguns elevados elogios, mesmo dizendo que deve-se ler sua obra com cautela. Apesar da grande influência de Descartes, Gassendi e Arnauld na sua Lógica Racional, Fortes classifica nos primeiros lugares Bacon e Galileu.

Ainda argumenta que existe o trabalho de alguns filósofos ingleses como o de Newton, do qual pode-se ler sem ressalvas seus trabalhos sobre física e matemática, mas com muita atenção os seus trabalhos filosóficos, pois não são de confiabilidade (1744, p.149). Há também os franceses, onde destacam-se os nomes de Malebranche, Arnauld e Pascal.

Os livros da segunda parte são os de geometria. Fortes (1744, p.150) diz que segue nesta parte o método empregado pelo Padre Bernardo Lamy, da Congregação do Oratório, pela nova forma que deu aos elementos de Euclides, como fica dito no início da *Lógica Geométrica*. Continua dizendo que em Geometria são excelentes as obras de Cristóvão Clavius, de André Taquet e o curso de matemática de Francisco De Chales, estes pertencentes à Companhia de Jesus. E destaca, a obra de Gregório de São Vicente sobre secção cônica. Provavelmente tenha sido esta a sua obra de referência para escrever o apêndice da *Lógica Geométrica*. E ainda indica outros nomes, como referência para trabalhos de geometria, como: Proclo, Kepler, Pappo, Maurolico, Nicolau Tartaglia, Evangelista Torricelli, Frederico Comandino e Lucas Valério.

Quanto aos livros analíticos e algébricos, Fortes afirma que os que quiserem se adiantar no estudo da álgebra devem ler Viete, que foi o grande restaurador da álgebra e a sublime geometria de René Descartes, de Billi, de Sluzio e de Monsieur la Hyre (1744, p.151).

Ainda acrescenta, que os curiosos devem se aplicar nas lições dos referidos livros e não em questões desnecessárias da filosofia, como as colocadas anteriormente, terminando, desta forma, a primeira parte da sua obra.

5.3 – Lógica Geométrica

Nesta segunda parte da sua obra – *Lógica Geométrica* - Fortes inicia por dizer a que autor está seguindo. Basicamente todo o seu trabalho está baseado nas proposições, definições e teoremas de Euclides. Diz no inicio do livro I que seguirá o trabalho do Padre Bernardo

Lamy (1640-1715)[39], que é membro da Congregação do Oratório, ressaltando a nova forma com que este tratou os Elementos de Euclides, pois além de fornecer demonstrações novas ainda separou as demonstrações das linhas, superfícies e sólidos, o que Euclides não fez. Salienta que escreve com pouquíssima diferença a respeito do que escreveu Lamy e continua a dizer que "he o que basta" para que se possa instruir e entender mais tarde os trabalhos dos jesuítas Cristóvão Clavius, André Taquet e Francisco De Chalés, que também trataram da Geometria.

No capítulo I – *Da explicaçaõ dos termos, e sinais*, ele explica o que significa alguns termos que serão usados constantemente no decorrer do livro, como: axioma, teorema, postulado, definição, problema, lema e corolário. Vejam o que escreve a respeito de teorema: "O theorema he huma proposiçaõ, que se dá a considerar, para se demonstrar a verdade, que contèm" (FORTES, 1744, p.3)

Comenta também sobre os sinais e significados de cada operação da aritmética, que ele chama de ordinária, como somar, subtrair, multiplicar e dividir, além dos sinais das relações de igualdade e desigualdade. Passa então, a introduzir alguns axiomas, onde o primeiro deles é: "O todo he mayor, que a sua parte. A, e B saõ partes de huma linha, que chamo X; e assim X he mayor que A, e mayor que B, tomados separadamente; e se nota assim $X > A$, e $X > B$" (FORTES, 1744, p.5).

Depois que registra o axioma VIII, Fortes faz um comentário, que pode ser tomado como um comentário educacional. Começa por afirmar que os alunos devem considerar atentamente os princípios, porque se esses forem bem entendidos, os resultados seguem com grande facilidade. Chama atenção para o papel que os professores devem desempenhar junto aos alunos, sempre os estimulando para que façam uso do entendimento, muito mais do que da memória e que façam reflexão sobre tudo o que estiverem estudando.

Este tema que parece tão atual nos dias de hoje, já aparece como uma preocupação para Fortes, há mais de dois séculos e meio atrás. Ao professor cabe procurar meios diferentes para proporcionar o entendimento da matéria que está sendo ensinada.

Assim, como em sua obra *O engenheiro português*, o autor define na *Lógica Geométrica* o que é ponto, linha e superfície e, para estes dois últimos, também o que são linhas e superfícies retas e curvas, baseado sempre nas definições de Euclides. E a definição é a seguinte: "Ponto he aquillo, que naõ tem partes, a saber, que se considera sem ellas; e pois que do ponto se compoem a extençaõ, e toda a extençaõ tem partes; se o ponto he alguma

[39] Nasceu em Mans. Estudou filosofia e trabalhou em Roma. Publicou: *Tratado de mecânica*, *Elementos de matemática* e *Elementos de geometria*, em 1685, sendo reeditado até 1731.

cousa, he força que tenha partes; porém considera-se sem partes, e como indivisivel" (FORTES, 1744, p.8).

O termo "extençaõ" utilizado por Fortes, foi por ele expresso na definição I, do capítulo I e diz que "extençaõ he tudo aquillo, que se considéra em comprimento, largura, e profundidade, a que chamaõ as tres dimençoens do corpo, e que saõ o objecto da Geometria".

A definição de ponto dado por Fortes no *O engenheiro português* parece à primeira vista um pouco diferente desta supra citada, mas quando o autor passa a fazer um comentário sobre ela, é possível detectar as semelhanças. Segue abaixo a definição encontrada no *O engenheiro português*:

> O ponto he a extremidade de huma linha, de huma superficie, ou de hum corpo, o qual se concidera, como indivizivel, ou sem dimensaõ alguma, porque se lhe naõ attribue comprimento, nem largura, nem profundidade, por naõ ter partes.
>
> Ainda que ordinariamente dizemos, que os extremos das linhas saõ pontos, e que as extremidades das superfices saõ linhas, as extremidades dos corpos saõ superfices; com tudo, tambem he evidente que a linha, a superfice, e o solido, se compoem de hum numero indefinido de pontos, e que muitos pontos juntos huns aos outros nunca podem fazer mais que hum ponto; e assim para que hum ponto possa produzir huma linha he necessario conciderar, que elle se move de um lugar para outro (FORTES, 1728, p.5).

As definições de ponto utilizadas por Fortes nas suas obras, estão baseadas na definição dada por Euclides. Quando define ponto na *Lógica Geométrica*, Fortes afasta-se um pouco do tradicional, tentando fornecer algumas outras explicações. Já Alpoim define assim:

> P. 99 Que he ponto?
>
> R. 100 Ponto he o que naõ tem partes.
>
> O ponto se suppoem, e considera, como indivisivel: Logo naõ tem partes, em que se possa dividir. Praticamente, he o sinal, que se põem com o bico de huma pena, ou a ponta de hum compasso como A (ALPOIM, 1744, p.36).

E é a sua definição que mais se aproxima da de Euclides: "Um ponto é aquilo de que nada é parte" (EUCLIDES, 2001, p.9).

Já a definição de linha, dada por Fortes nesta segunda parte da obra, é muito semelhante a que apresenta no *O engenheiro português*, sendo da seguinte forma:

> A linha he hum comprimento sem largura, a saber, que se considèra, como senaõ tivesse largura: pode-se considerar a linha como gerada de hum ponto, que se move de huma parte para outra, e se deixasse sinal, ou

> vestigio, como em si naõ tem largura, tambem a naõ teria o seu vestigio, e só teria comprimento; desta mesma sorte consideramos o comprimento de hum caminho, sem attender á sua largura: as linhas humas saõ rectas, outras curvas (FORTES, 1744, p.8-9).

O autor define superfície plana da seguinte maneira: "A superfice recta, ou plana, he aquella, que he a mais curta entre duas linhas rectas. Podemos perceber huma superfice recta, feita pelo movimento de huma linha, cujo vestigio deixaria sinalada huma superfice recta" (FORTES, 1744, p.10). Quando escreve que superfície reta é a mais curta entre duas linhas retas, Fortes está se baseando na definição de linha reta que forneceu, como sendo, a mais curta de todas as que se pode lançar de um ponto a outro. Segundo Euclides, "superfície plana é a que jaz, por igual, com suas retas sobre si mesma" (EUCLIDES, 2001, p.9).

Fortes, apesar de argumentar que segue Euclides fielmente, as definições que apresenta não são tão fidedignas às de Euclides.

Apesar de não definir o que é uma proposição quando definiu axioma, definição, teorema, entre outras, como comentado anteriormente, Fortes no início do capítulo II que possui o título – *Do comprimento, que he a primeira, e a mais simples dimensaõ do corpo*, começa com uma proposição, que diz: "os extremos de huma linha saõ dous pontos" (FORTES, 1744, p.11). Esta proposição de Fortes pode ser encontrada no livro I dos Elementos, mas aparece como definição, ele não faz uma prova. No entanto, Fortes a coloca como uma proposição, então tenta prová-la, mas acaba, na verdade, apenas mostrando que é uma proposição válida.

A definição de linha reta que colocou no início, Fortes usa para provar todas as proposições deste capítulo. A proposição X deste capítulo II, fornece a noção de segmento e de semi-reta, apesar do autor não fazer nenhuma menção a isto. Vejam como é posta:

> P R O P O S I Ç A M X.
>
> A parte de huma linha recta he também linha recta.
>
> A razaõ desta proposiçaõ he; porque quem diz parte de huma linha recta, naõ diz sómente um ponto (FORTES, 1744, p.14).

As linhas circulares tratadas no capítulo III – *Da linha circular* – são segundo o autor, as mais simples e fáceis de conhecer, depois das linhas retas. Na verdade, ele está se referindo simplesmente ao círculo e suas partes, pois diz que as linhas curvas são de várias espécies e que delas irá tratar em outros momentos. Passa então, a descrever sobre o círculo, a circunferência, o diâmetro, a corda, o arco, o raio e o grau, na seqüência apresenta nove proposições, que aparecem da mesma forma, como a proposição XVIII, que diz: “Todos os circulos, que tem radios iguaes saõ iguaes entre si. O comprimento do radio he, o que faz o circulo mayor, ou menor” (FORTES, 1744, p.19).

Inicia então o capítulo IV que trata – *Da diferente posiçaõ de duas linhas rectas a respeito de huma para outra*, na verdade, são proposições a respeito de linhas perpendiculares. A definição que o autor dá à linha perpendicular é a seguinte: “Huma linha que cahe sobre outra, e a corta de sorte, que naõ pende mais para huma, que para outra parte da linha, sobre que cahe, se chama perpendicular” (FORTES, 1744, p.19-20).

Euclides define linha perpendicular usando o conceito de ângulo reto. E depois de introduzir cinco proposições a respeito destas linhas, são lançados dois problemas que são proposições do livro de Euclides. Na seqüência: “De hum ponto dado fóra de huma linha lançar huma linha perpendicular. Eucl. Liv.I. prop. 12.” E “Sobre hum ponto dado em huma linha, levantar huma perpendicular. Eucl. Liv.I. prop. 11.”. A partir desses problemas, se introduz mais alguns teoremas a respeito das linhas perpendiculares, antes de se passar às linhas oblíquas e às paralelas.

Fortes define linhas paralelas como: “As linhas paralelas saõ aquellas, cujas partes de huma saõ todas igualmente distantes das partes da outra” (FORTES, 1744, p.30).

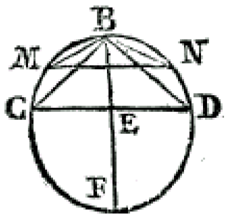
Comparada com a definição de retas paralelas de Euclides percebe-se que Fortes não utiliza os termos: “retas prolongadas ilimitadamente em todas as direções” e nem “nunca se encontram”, que aparecem na definição de Euclides.

Fortes coloca uma série de proposições sobre linha paralelas, mas é na proposição IV que faz o comentário mais interessante, parecendo antecipar alguns pontos sobre o axioma das paralelas. A proposição e o comentário seguem abaixo:

> Duas linhas rectas, que naõ saõ paralelas, mas que se chegaõ mais de huma, que de outra parte, ellas se chegarão a encontrar, se se produzirem, o que baste.
>
> Esta proposiçaõ he por si só evidente; mas devemos advertir, que isto só se entende das linhas rectas, e naõ das curvas, ou as rectas com ellas comparadas; sendo, que ha linhas curvas de tal qualidade, que huma linha recta se hirá sempre chegando para ellas, sem nunca as encontrar (FORTES, 1744, p.32).

Seguem alguns lemas, mais um problema, um teorema e um corolário, antes de se passar ao capítulo seguinte que tem como título – *Da diferente posiçaõ de dous circulos, a respeito hum do outro*. Fortes considera os círculos como sendo linhas e, por isso, afirma que pertencem à primeira dimensão do corpo. E assim, dois círculos podem de duas formas ocupar diferentes posições: a primeira, quando um não toca nem corta o outro; e a segunda, quando tocam ou cortam-se por dentro ou por fora. Depois aparecem algumas proposições sobre círculos concêntricos, alguns teoremas e corolários.

O capítulo VI trata das posições das linhas retas em relação ao círculo. É o capítulo mais longo de todo esse livro I, contendo 14 páginas. Abaixo segue o corolário II:

> Dous arcos comprehendidos entre duas linhas paralelas saõ iguaes.
>
> Os dous arcos MC, ND comprehendidos entre as duas linhas paralelas MN, e CD saõ iguaes, por quanto lançando o diametro BF perpendicular sobre CD (num. 45)
>
> 
>
>
> cahirà tambem perpendicular sobre MN (*num. 68*) e assim BM = BN, BC = BD (*num. 42*) as cordas desses dous arcos iguaes saõ iguaes (*num. 31*) logo o arco BC - BM = BD - BN; mas o arco BC - BM = CM; e da mesma sorte BD - BN = ND: logo CM = MD; e he o que se queria demonstrar. Se em lugar da corda MN, se supozesse huma tangente no ponto B, paralela a CD, ainda se demonstraria mais promptamente, que os arcos BC, e BD saõ iguaes (FORTES, 1744, p.40).

No livro II intitulado – *Da segunda especie de extençam, que he a largura das superfices planas*, Fortes passa a discutir sobre os planos. A primeira definição do capítulo I é a definição de ângulo. Fortes não usa aqui a definição de ângulo de Euclides, mas a definição, que na *Lógica Analítica* vai dizer ser de Galileu "O angulo he o espaço, ou superfice comprehendida entre duas linhas rectas, que se tocaõ em hum ponto, e produzidas se cortaõ" (FORTES, 1744, p.54). Estende-se às definições de vértice e às definições das diferentes formas de um ângulo, para passar as proposições.

Os ângulos, segundo o autor, apresentam diferentes formas, de acordo com as suas aberturas e as porções de círculo a que correspondem. Ele reforça que o ângulo obtuso pode crescer até completar metade da circunferência do círculo. Fornece também a definição de complemento de ângulo e um teorema para ângulos opostos pelo vértice.

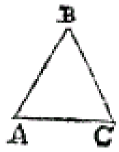
Define seno de um arco e seno de um ângulo e dá uma explicação para cada uma dessas definições. Explica através de uma figura o que é seno verso ou cosseno nos dias de hoje, secante e tangente de um arco ou de um ângulo. Menciona também, sobre uma tábua de senos, tangentes e secantes da qual se tiram grandes vantagens, fazendo referência ao apêndice do tomo I do livro *O engenheiro português*.

O teorema X, colocado por Fortes, é a proposição 16 do livro 3 de Euclides, e é uma antecipação de uma das questões que será tratada no apêndice da *Lógica Analítica*. Segue abaixo o teorema X e uma advertência que aparece logo em seguida.

> O angulo mixto, formado entre o circulo, e a sua tangente, he menor, que qualquer outro angulo rectilineo. *Euclid. Liv. 3. Prop. 16.*
>
> Naõ se pode lançar nenhuma linha recta entre o circulo, e a tangente (*liv. I. num. 106*) logo esse angulo mixto, que alguns chamaõ de contacto, ou da contingencia, naõ se pode dividir por linha, que naõ seja a mesma tangente: logo he o menor de todos os rectilineos, e he chamado impropriamente angulo, pois naõ tem quantidade, nem espaço divisivel.
>
> A D V E R T E N C I A.
>
> Este angulo da contingencia tem causado grandes disputas entre os Mathematicos, a que deu occasiaõ a definiçaõ menos exacta, que Euclides deu ao angulo, fazendo-o consistir na inclinação dos lados, que o compoem; porque, se só na inclinaçaõ consistisse a essencia dos angulos, naõ seria o angulo recto, angulo, que he formado de duas perpendiculares: de que se segue ser o angulo essencialmente, o espaço comprehendido entre as linhas, que o formaõ; e para mostrar a inclinaçaõ, produzidas se cortaõ, como em seu lugar fica dito (FORTES, 1744, p.68).

Na seqüência registram-se mais uma série de problemas e teoremas envolvendo os conceitos de ângulo, círculo e circunferência, que são tratados no capítulo II intitulado – *Da comparaçaõ dos angulos, e da sua diferente posiçaõ, a respeito do circulo.*

Inicia-se o capítulo III – *Dos triangulos*, em que Fortes primeiramente define o que é triângulo com base nos seus ângulos e lados. A partir daí, segue uma série de definições sobre os triângulos: triângulo equilátero, escaleno, isósceles, retângulo, acutângulo, obtusângulo, inscrito, circunscrito, equiângulos e triângulos iguais. O primeiro teorema sobre triângulos é o seguinte:

> Em qualquer triangulo quaesquer de seus lados saõ em soma mayores, que o terceiro. *Euclid. Liv.1. prop. 20.*
>
> 
>
>
> Os dous lados AB+BC saõ mayores, que o lado AC, o que he evidente, porque entre AC naõ se póde perceber nenhuma linha mais curta, que a mesma recta (*liv. 1. num.12.*) e he o que se queria demonstrar (FORTES, 1744, p.80).

Segue uma série de problemas sobre construção de triângulos e depois, alguns teoremas sobre ângulos externos de um triângulo e o teorema III que diz "Os tres angulos de hum trangulo saõ em soma iguaes a dous rectos. *Euclid. Liv. I. Prop. 32.*" (FORTES, 1744, p.83).

Os teoremas X e XII e o corolário do teorema XI apresentam-se como casos de congruência de triângulos, apesar do autor não os denominar desta forma. Abaixo, estão apresentados tal como escreve Fortes:

> T H E O R E M A X.
>
> Dous triangulos, que tem iguais os lados saõ equiangulos, e inteiramente iguaes (FORTES, 1744, p.88).
>
> C O R O L A R I O.
>
> Dous triangulos que tem dous angulos iguaes, e hum lado igual, saõ inteiramente iguaes. *Euclid. Liv. I. Prop. 26* (FORTES, 1744, p.90).
>
> T H E O R E M A XII
>
> Se dous tringulos tiverem hum angulo igual, e iguaes os dous lados, que o comprehendem, seráõ os dous triangulos iguaes em tudo. *Euclid. Liv. I. Prop. 4.* (FORTES, 1744, p.91).

Na seqüência são apresentados mais alguns problemas e teoremas, antes de se passar a outro capítulo.

No capítulo V intitulado – *Das figuras de muytos lados*, Fortes começa dizendo que as figuras quadriláteras têm diferentes nomes. E depois de classificá-las em quadrado, rombo (losango), retângulo ou paralelogramo retângulo, rombóide (paralelogramo), trapezóide (trapézio nas formas atuais) e trapézio (o que hoje se diz apenas quadrilátero, figura em que nenhum dos quatro lados são iguais, nem paralelos). Ele define o que é um polígono e quais os nomes que recebem dependendo do número de lados. Vai nomeando-os até o dodecágono, dizendo que os polígonos com mais de doze lados não recebiam nenhuma denominação diferente.

No capítulo VI do livro anterior, quando tratou das diferentes posições das linhas retas em relação ao círculo, Fortes não tomou tanto cuidado ao usar as palavras círculo e circunferência, agora neste capítulo VI do livro II, percebe-se que ele se preocupou em usar adequadamente estas palavras. O primeiro teorema proposto pelo autor neste capítulo é o seguinte:

THEOREMA I

> Os quatro angulos de qualquer quadrilatero saõ iguaes a quatro rectos.
>
> Seja o quadrilatero ABCD. Devemos provar, que os quatro angulos valem quatro angulos rectos. Lance-se a linha AC de hum angulo a outro opposto, e ficará a figura dividida em dous triangulos ABC, e ACD; mas os angulos de cada hum valem dous rectos (*num. 73*) logo os quatro angulos de qualquer quadrilatero valem quatro rectos; e he o que se queria demonstrar (FORTES, 1744, p.99).

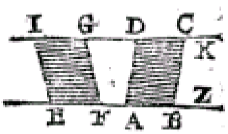
Na seqüência serão apresentados outros problemas e teoremas sobre as figuras quadriláteras e depois mais quatro problemas sobre inscrição e circunscrição de polígonos em círculos e de círculos em polígonos, na verdade, o único polígono que Fortes usa nos problemas é o quadrado.

Passa ao capítulo V, que trata – *Da medida da área das superfíces*. O teorema IV deste capítulo diz que: "os paralélosgramos são duplos dos triangulos da mesma baze, e da mesma altura. *Euclid. Liv. I. Prop. 41.*". E o corolário I, que "os triangulos da mesma baze, ou de igual baze, e da mesma altura saõ iguaes" (FORTES, 1744, p.108). Como corolário II deste capítulo, Fortes vai afirmar que para medir a área de um triângulo, não é necessário saber mais do que a sua base e a sua altura, pois como pode ser verificado no teorema e no corolário antecedentes o triângulo é metade do paralelogramo que tem base e altura iguais.

Isso me fez refletir sobre a clássica fórmula para calcular a área do triângulo ensinada nas escolas. Os professores muitas vezes decoram e nem mesmo eles sabem o que significa a fórmula $A = \frac{b \times h}{2}$, onde A = área do triângulo, b = base e h = altura. São poucos os que percebem que sabendo a área do paralelogramo, ou o rombóide, no caso de Fortes, saberiam a área do triângulo, apenas dividindo a primeira em duas partes iguais.

Traz um comentário interessante que ele chama de advertência, argumentando que as proposições a respeito da área das figuras podem ser demonstradas através do método dos indivisíveis, "porque se suppoem, que as linhas tem huma largura indivisivel por causa da sua grande tenuidade" (FORTES, 1744, p.110).

> He evidente, em primeiro lugar, que, quando duas superfices planas saõ feitas por duas linhas rectas, e iguaes, se o movimento de huma, e outra linha for igual, e em igual tempo, estas duas



> superfices seraõ iguaes, como, por exemplo, AB = EF; e se essas duas linhas se moverem paralelamente a si mesmas de hum movimento igual, chegarão no mesmo tempo de Z a X, linhas paralelas, e os dous paralelogramos ABCD, e EFGI seraõ iguaes (FORTES, 1744, p.109).

Isso tudo está baseado no fato de imaginar que as linhas AB e EF se movimentando, fossem deixando um vestígio ou um sinal e supondo que elas gastem o mesmo tempo para passar da linha Z à linha X, as superfícies que elas descrevem estariam cobertas pelo mesmo número de linhas e logo seriam iguais. Fortes registra neste ponto que está usando o "método dos indivisíveis", embora rudimentos deste método já tenha aparecido quando, por exemplo, definiu linha reta e superfície plana. Em nenhum momento ele atribui a Cavalieri o método dos indivisíveis.

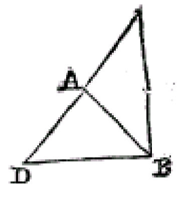
Antes de passar alguns problemas, Fortes escreve que entre dois triângulos que tenham a mesma superfície, aquele que apresentar os lados mais iguais entre si terá o menor circuito, ou perímetro atualmente, argumentando que entre um triângulo retângulo e um equilátero de mesma área, o triângulo equilátero terá o menor circuito.

Depois de três problemas que versam sobre superfície de figuras retilíneas o autor coloca a definição seguinte: "em hum triangulo rectangulo o lado opposto ao angulo recto se chama hypotenuza" (FORTES, 1744, p.113). Nota-se que ele não faz referência aos catetos.

Em seguida, está o teorema VI deste capítulo, que é enunciado da seguinte forma: "Em todo o triangulo rectangulo o quadrado da hypotenuza he igual ao quadrado dos outros dous lados. *Euclid. Liv. I. Prop. 47*." (idem). Ele faz praticamente a mesma demonstração que Euclides fez, só que de maneira mais resumida e salienta que é uma proposição de grande uso, principalmente na geometria, mas também, é muito usada na análise. Adiante, Fortes demonstra este teorema de uma forma diferente da que foi feita neste capítulo.

Ainda na seqüência, aparece o problema de número IV que pede para achar um quadrado igual a dois ou mais quadrados dados e o teorema VII, que é a proposição 48 do livro I de Euclides que diz:

> Se o quadrado de hum dos lados de hum triangulo for igual aos quadrados dos outros dous lados, o angulo comprehendido entre esses dous lados será recto, *Euclid. Liv. I. Prop. 48.*
>
> Se supozermos, que no triangulo ABD o quadrado BD he igual ao quadrado dos outros dous lados AB, AD, digo, que o angulo BAD he recto.
>
> Seja AC perpendicular sobre AD, e igual a AD: logo os quadrados de AD, e de AC saõ iguaes aos quadrados de DC (*num. 139*) mas esses dous quadrados saõ iguais (pela hypotezi) ao quadrado de BD: logo os quadrados de BD, e de DC saõ iguais: logo os triangulos ABD, e ABC saõ inteiramente iguais (*numero 90*) e assim BAD he recto,



> como tambem CAB: aqui se suppoem o que he evidente, porque os quadrados iguais tem iguais lados (FORTES, 1744, p.116).

Fortes também define apótema, e a define como sendo aquela parte do raio compreendida entre o lado de um polígono inscrito ao círculo e o centro deste círculo. Depois de um problema, enuncia uma série de proposições a respeito dos polígonos, que denomina proposições evidentes. E é no teorema X, que o autor diz quanto maior o número de lados de um polígono circunscrito a uma circunferência, menor será o seu circuito e menor a sua superfície ainda se o número de lados for indefinido as áreas (do polígono e do círculo) não terão diferença. E depois estabelece as mesmas regras para o caso dos polígonos regulares inscritos, só que agora no sentido contrário, quanto maior o número de lados do polígono, maior o circuito e maior a área. Parece admitir nestes casos o método de exaustão.

Assim, o autor termina o livro II desta parte, dando início ao terceiro livro da *Lógica Geométrica*, intitulado – *Das propriedades, que convem a qualquer grandeza aplicadas ás linhas, aos planos, aos solidos, e demonstradas.*

O capítulo I trata das operações da aritmética: adição (somar), subtração (diminuir), multiplicação e divisão (repartir) de linhas, planos e sólidos. A primeira destas operações que trata é a adição. Explica que somar é "ajuntar" uma grandeza a outra grandeza do mesmo gênero, como uma linha a outra linha e diminuir estas grandezas é tirar as menores das maiores.

Até este momento da análise deste livro, Fortes não escreveu nada sobre grandezas ou quantidades negativas. Segue um resumo sobre o que ele diz nas primeiras páginas deste capítulo. Primeiramente que "somar e diminuir" são a rigor as duas únicas operações de toda a aritmética, porque multiplicar e dividir se reduzem a somar e diminuir, respectivamente. Em seguida supõe que os que entram no estudo da aritmética, já saibam a aritmética mercantil e por isso, não dará detalhes destas operações, preocupando-se apenas com a extração das raízes. Mostra quais são os sinais usados para as operações de adição e subtração e explica que para abreviar a escrita de a + a + a basta escrever 3 a e que o sinal + anula o sinal –. E por fim, escreve que na geometria alguns denotam as linhas com uma letra minúscula no centro delas e que comumente elas eram denotadas por duas letras maiúsculas nos dois extremos da linha desenhada, o que se faz hoje para denotar um segmento de reta.

O autor passa então à operação II – *Do diminuir* e escreve que "A diferença de duas grandezas, he o excesso da mayor sobre a menor, ou a mayor menos a menor". Mais abaixo menciona que a regra geral da "diminuição" por este seu estilo é de mudar os sinais das grandezas. Escreve também sobre a operação de multiplicação, explicando-a através do conceito de grandeza, mas sem se estender muito, destinando explicações mais detalhadas a operação de multiplicação entre as grandezas complexas.

Na operação IV - *Da divisaõ* o autor começa nomeando os termos envolvidos em uma divisão: dividendo, divisor e quociente e mostrando qual a notação usada para se dividir A por B $\left(\frac{A}{B}\right)$. Continua dizendo que a divisão é uma espécie de diminuição e que desfaz a multiplicação.

Fortes define o que é grandeza complexa como segue: "Huma grandeza se diz complexa, quando he composta de huma, ou mais grandezas, que saõ notadas cada huma de seu sinal particular; como a + b, e a – b se chamaõ grandezas complexas" (FORTES, 1744, p. 125).

É bom que fique bem claro que grandezas complexas para Fortes, não tem nenhuma ligação com a idéia de número complexo utilizada atualmente, mas, a operação de duas grandezas simples é uma grandeza complexa. Por exemplo: B + C é uma grandeza complexa.

Ele passa a explicar as operações com as grandezas complexas usando cálculo literal, mas não detalha as operações do modo como elas aparecem hoje nos livros didáticos. Quando se refere à adição de grandezas, escreve também sobre como trabalhar usando a igualdade. Vejam o que escreve a respeito:

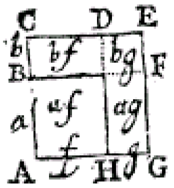
> Para ajuntar de huma, e outra parte o sinal de igualdade a huma mesma grandeza, onde elle se acha com o sinal – se deve apagar daquella parte, e ajuntalla da outra com o sinal +. Seja esta igualaçaõ, a = b - d, para ajuntar d de huma, e outra parte escrevo a +d = b; porque b – d mostra, que b naõ era grandeza inteira, pois para ser inteira lhe faltava d, que tinha de menos, e apagando-se d fica b grandeza inteira mayor, que a, pelo mesmo... e assim ajuntando a, fica a + d = b (FORTES, 1744, p.126).

Praticamente da mesma forma, Fortes explica como subtrair uma grandeza complexa de outra, para chegar então à multiplicação das grandezas complexas, onde estabelece três casos possíveis e para os quais fornece as regras seguintes:

1 – Quando duas grandezas dadas se multiplicam uma por outra, tendo ambas o sinal +, o seu produto deve também ter o sinal +.

Ele realiza a multiplicação de (a + b) por (f + g) aplicando a propriedade distributiva, mas argumenta que para ser mais sensível e tornar a fixação da regra algo mais simples, fará o que se segue. Para isso, ele usa a noção de área e o resultado que diz que o todo é igual a soma das suas partes.

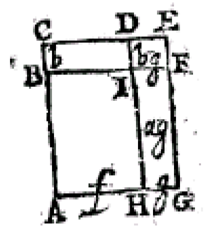
> Seja a + b = AC, e seja a = AB, e b = BC; seja também f + g = AG, e f = AH, e g = HG: Supponhamos, que ACEG he hum rectangulo cortado por paralelas, que formão os paralelogramos ABIH, FGIH, BCDI, DEFI, aos quaes he igual a suá soma ACEG. O todo he igual às suas partes, os 4 productos af + bf + ag + bg saõ iguaes aos 4 paralélosgramos, como he evidente: saõ logo iguaes a AC x AG, a saber, ao paralelogramo AC por AG, ou de a + b por f + g.



2 – Mais por menos ou menos por mais devem ter no produto o sinal –.

Neste caso ele principia por aplicar a propriedade distributiva de (a + b) por f, o que resulta af + bf, mas argumenta que a multiplicação não pode ser feita para todo o valor de f, pois a ele falta o valor g. Desta forma, o produto af + bf é maior do que deveria ser, para resolver isso, deve-se multiplicar (a + b) por g e esse produto retirar de af + bf, pois é o que foi colocado a mais. Vejam abaixo, o que o autor propõe para esta regra utilizando o conceito de área:

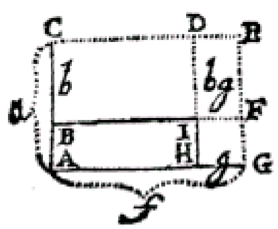
> Para mais clareza, seja a = AB, ou HI; b = BC, ou ID; g = HG, ou IF; e f = AG; a assim a + b = AG, e f – g = AH: logo af = AB x AG; e bf = BC x EF. Devemos mostrar, que af + bf – ag – bg = ACDH, ou que ACDH = ACEG – FGHI – DEFI, como he evidente.



Percebe-se que ao montar estas relações para que se chegue ao objetivo, foram cometidos alguns erros. Não se sabe se apenas são erros causados por quem foi responsável pela digitação e impressão ou se já eram erros do próprio autor. De qualquer forma, não é apresentada na obra nenhuma errata. Onde está escrito a + b = AG, leia-se a + b = AC; onde está escrito bf = BC x EF, leia-se bf = BC x CE ou bf = BC x BF. O autor não realiza nenhuma prova formal sobre o que escreve, apenas registra como está acima descrito.

3 – Menos por menos dá mais.

Para este caso, ele diz logo que multiplicando estas duas grandezas complexas (a - b) por (f-g), o produto é af – bf – ag +bg, de onde se vê que –g por -b leva o sinal +.



> Seja a = AC, e b = BC, e a – b = AB: seja tambem f = AG, e g = HG, e f – g = AH; para a prova, que pretendemos, se considére que ABIH he igual a ACEG, ou af. Se

> diminuirmos, em primeiro lugar, DEGH, ou ag, e BCEF, ou bf, com a condiçaõ de lhe tornar a ajuntar DEFI, ou bg; e assim, af – bf – ag + bg he o verdadeiro produto de a – b por f – g: logo – por menos dá +, a saber, que no fim do producto deve haver o sinal +; porque diminuindo mais do necessario se lhe deve acrescentar no fim.

Explica que a multiplicação de menos por menos dá mais, porque na multiplicação dos primeiros termos foi retirado mais do que o necessário e portanto, deve-se acrescentar o que foi retirado a mais, neste caso, deve ser acrescentado a área bg.

Passa a tratar da divisão das grandezas complexas e diz que $\dfrac{ax+cd}{xd+cb}=\dfrac{a+d}{b+c}$, simplesmente porque a divisão desfaz o que faz a multiplicação. E como a letra x se encontra multiplicada por a no dividendo e por d no divisor, basta omiti-la. Nesta parte, o autor parece ter cometido um engano.Termina comentando que esta matéria será tratada de modo mais amplo na terceira parte da obra e que até aqui é o que basta para a geometria.

No capítulo II intitulado – *Das potencias das linhas*, Fortes primeiramente explica o que é potência, sem falar em grandeza específica, mencionando que ao multiplicar uma grandeza por si mesma "a subimos a diferentes grãos, a que chamaõ, potencias" (FORTES, 1744, p.130).

Define que a primeira potência de uma linha é sempre a linha, e que quando multiplicada por si mesma é a sua segunda potência, ou quadrado. Fortes adverte que Euclides e os geômetras antigos davam o nome de primeira potência ao quadrado e que os modernos, geralmente chamam de primeira potência a qualquer grandeza, que por si mesma é o primeiro grau.

A definição III deste capítulo é a de raiz quadrada e logo depois que ela aparece, o autor fornece sua notação: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$. Depois define a terceira potência, o cubo, para em seguida definir através das proposições V e VI, plano e sólido, utilizando-se da multiplicação de duas e três grandezas, respectivamente. Prossegue escrevendo que com letras não importa por onde se começa a multiplicar e que, assim como Euclides, ele entende por plano, um plano retângulo, cujos ângulos são retos.

Recomenda ser de importância aos que vão estudar esta matéria, que se acostumem ao cálculo da aritmética literal para perceberem facilmente a formação dos quadrados, dos planos e dos sólidos, para desta forma, evitar e até suprimir as figuras de Euclides e dos seus intérpretes.

Na seqüência, é introduzida uma série de doze proposições a respeito das linhas. São todas proposições do livro II de Euclides e Fortes diz que todas elas podem ser vista por um método mais fácil e breve que se encontra na terceira parte da obra. Segue abaixo a proposição IV:

> P R O P O S I Ç A M IV.
>
> Se se dividir huma linha, como quizerem, em duas partes, digo, que o quadrado de toda a linha he igual a cada hum dos quadrados das partes, e mais a dous rectangulos, feitos de huma parte por outra. *Euclid. Liv. 2. Prop. 4.*
>
> Seja a linha AB dividida no ponto D devemos mostrar, que $\overline{\mathrm{AB}}^2 = \overline{AD}^2 + 2AD \times DB + \overline{DB}^2$.
>
> Ponhamos $AD = b$, e $BD = d$: logo $AB = b + d$; mas o quadrado de $b + d$ he $b^2 + 2bd + d^2$ (*num. 8.*) logo $\overline{AB}^2 = bb + 2bd + dd$, e he o que se queria mostrar. (FORTES, 1744, p.136).
>
> A D B

O capítulo III – *Das razoens, e proporçoens das linhas, das superfices, e dos solidos* inicia-se por diferenciar razão e diferença. Quando entre duas linhas comparadas, uma for maior que a outra o excesso da maior sobre a menor se chama diferença. E se considerado o número de vezes que uma contém ou é conteúdo da outra, se chama razão. Diz que nesta parte não tratará da razão chamada "diferença aritmética", pois dela os geômetras usam muito pouco, mas que tratará da razão geométrica somente. Este comentário o autor também irá fazer na parte III desta obra. A primeira definição do capítulo III é a seguinte: "A Razão de huma linha a outra linha, de hum plano a outro plano, e de hum solido a outro solido, he a quantidade relativa, que se acha entre as duas linhas comparadas huma com outra, o que melhor se explicará na terceira parte desta obra aonde toca" (FORTES, 1744, p.142).

Passa a expor sobre a notação e os nomes que recebem cada termo de uma razão. Uma razão do tipo $\frac{A}{B}$, denota quantas vezes A está contido em B. A parte B chama-se expoente da razão de A para B. Define o que ele chama de razão número a número e razão surda ou irracional. A primeira é uma razão cujo expoente pode se expressar por números; e a segunda, quando o expoente não pode ser expresso por número algum. Podemos nos perguntar neste caso, se o autor não considera os números irracionais como números, apesar de classificar a razão como surda ou irracional.

Estabelece que a igualdade entre duas razões é uma proporção. O primeiro termo de uma razão se chama antecedente e o segundo conseqüente. Expoente e conseqüente são nomes de um mesmo elemento, como pode ser verificado acima. No entanto, numa página posterior do livro, Fortes explica que o termo expoente é usado pelos geômetras e o termo conseqüente é usado na aritmética. Define expoente como sendo os que "declaraõ o modo, com que o termo de huma razaõ contém, ou he contheudo no outro" (FORTES, 1744, p.147). Traz também a definiçao de proporção contínua (quando um termo pode servir de antecedente e de conseqüente em uma mesma proporção) e afirma que, com mais de quatro termos, ela é uma progressão. Depois diz o que é uma proporção ordenada e o que é uma proporção perturbada. E por fim, que o primeiro e o último termo da proporção chamam-se extremos e que o segundo e o terceiro, meios.

Introduz uma série de proposições que diz serem evidentes a respeito das razões e proporções.

Apesar do livro III desta segunda parte ter como título – *Das propriedades, que convém a qualquer grandeza aplicadas, às linhas, aos planos, aos solidos, e demonstradas*, nos dois primeiros capítulos as proposições e teoremas estão mesmo aplicados a estas grandezas (linhas, planos e sólidos). Porém, no capítulo III e em parte do capítulo IV, as propriedades são baseadas e comentadas sobre grandezas num sentido geral, sem tomar como exemplos grandezas determinadas.

Além disso, o capítulo III deste livro é muito semelhante ao capítulo IV e à parte dos capítulos V e VI do livro III da *Lógica Analítica*. Um exemplo disso pode ser visto através da comparação entre a proposição XIV, deste capítulo III, também do livro III e a proposição VI, que está no capítulo IV do livro III da *Lógica Analítica*, terceira parte desta obra. Abaixo seguem as respectivas proposições e suas demonstrações:

P R O P O S I Ç A M XIV

> Se duas grandezas se dividirem por huma terceira grandeza, conservaraõ depois de divididas a mesma razaõ, que tinham antes de se dividirem.
>
> Sejaõ as duas grandezas, B, e D, e se dividaõ por X, e seja P o quociente de B multiplicado por X, o de D multiplicado por X, seja Q; devemos mostrar, que P.Q :: B.D; mas PX = B, e QX = D: logo PX.QX :: B.D:P, e Q multiplicados por X (*proposiçaõ precedente*) fazem PX.QX :: PQ; e assim, pois que PX.QX :: P.Q: segue-fe, que P.Q :: B.D (*num. 33*) e he o que se queria mostrar (FORTES, 1744, Parte II, p.153).

P R O P O S I Ç A M VI

> Dividindo duas grandezas por huma terceira, os quocientes terão entre si a mesma razaõ, que tiverem essas grandezas.

> Sejaõ as duas grandezas B, e D: se dividirmos B por X, seja P o quociente e o de D dividido por X, seja Q: devemos mostrar, P.Q :: B.D: pelo (*num. 31.*) PX = B, e QX = D: logo (*num. 38.*) PX.QX :: B.D; mas P, e Q foram multiplicados por X: logo (*num. 38.*) PX.QX :: BQ; logo as razoens de B.D, e de P.Q saõ iguaes a huma terceira razão, que he a de XP.XQ: logo (*num. 33*) P.Q :: B.D; e he o que se queria demonftrar (FORTES, 1744, Parte III, p.64).

Existe uma diferença marcante entre a parte II – *Lógica Geométrica* e a parte III – *Lógica Analítica*. Na parte II, muitas das proposições e teoremas são referentes aos livros dos Elementos de Euclides, ao qual Fortes está a todo o momento mencionando enquanto que na parte III, não traz nenhuma referência ao trabalho de Euclides. Muitas das proposições da segunda parte são transformadas em proposições também na terceira, mas como as grandezas tratadas passam a ser gerais, sem fazer alusão a linhas, planos e sólidos, tais proposições não são mais proposições de Euclides, por isso, Fortes está livre de menção ao nome de Euclides. Certamente, muito do que encontra-se escrito na *Lógica Analítica* deve-se à influência da geometria analítica e da álgebra.

Mas é claro, que várias proposições que constam na parte II, não aparecem na parte III da obra e vice-versa. Na terceira parte, por exemplo, quando o assunto tratado é progressão trata-se também da soma dos termos de uma progressão, o que não acontece na parte II, quando o assunto progressão é estudado. E no capítulo IV deste livro III, na segunda parte constam as definições de razões simples e compostas, duplicadas e triplicadas, o que não ocorre na parte III.

A definição I deste capítulo IV (bem entendido, da parte II) é a de razões compostas, que são aquelas cujos expoentes são feitos pela multiplicação de uma ou de muitas razões. Uma razão é duplicada, quando é composta de duas razões iguais e se é composta de três razões iguais, ela é triplicada. Na seqüência são onze teoremas tratando de razões duplicadas e triplicadas e dois corolários, antes que se termine este livro III. Segue o teorema I:

> Muitas grandezas juntas, e seguindo-se humas a outras, a razaõ da primeira para a ultima he compofta de todas as intermedias.
>
> Sejaõ as grandezas A, B, C, D, E, F, &c. devemos mostrar, que a razão de A para C he composta das razoens de A para B, e de B para C. Seja X o expoente de A para B: logo AX = B; seja Z o expoente da razaõ de B para C: logo BZ, ou AXZ = C; e assim posso mudar as tres grandezas A, B, C nestas suas iguaes A, AX, AXZ, divido AXZ por A, o quociente da divisaõ he XZ, expoente da razão de A para AXZ (FORTES, 1744, p.158).

O quarto livro da *Lógica Geométrica* é intitulado – *Das razoens, e proporçoens das linhas, dos triangulos, das figuras, assim dos lados, como dos seus contornos e superfices*. Principia o capítulo I – M*odo de achar, e demostrar as proporçoens das linhas*, definindo espaço paralelo, como sendo o que se acha entre duas paralelas. Na seqüência são introduzidos três lemas, onde o primeiro diz que: "Se se cortar hum espaço paralélo, ou a perpendicular, que o mede, por linhas paralélas, as linhas obliquas comprehendidas no espaço seraõ divididas em tantas partes, como a perpendicular" (FORTES, 1744, p.165); o segundo, "As linhas obliquas, que nos espaços paralélos iguaes fazem os mesmos angulos, saõ iguaes, e igualmente obliquas" (FORTES, 1744, p. 166). E por fim, o terceiro lema: "As linhas obliquas, que fazem os mesmos angulo em espaços paralélos desiguaes, saõ desiguaes, e mayores, se for mayor o espaço, e menores, se o espaço for menor" (FORTES, 1744, p.165). Destes três lemas seguem mais três teoremas, dos quais abaixo está o primeiro deles e a sua explicação:

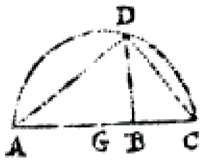
> THEOREMA I
>
> Dividindo hum espaço paralélo por duas, ou mais paralélas, a perpendicular desse espaço e a linha obliqua, que for lançada, seraõ divididas proporcionalmente.
>
> Em primeiro lugar, a linha obliqua será cortada em tantas partes, quantas a perpendicular (*lemma I*) se, por exemplo, a perpendicular for cortada em cém partes, a obliqua o será tambem em outras tantas.
>
> Em fegundo lugar, se as partes da perpendicular forem entre si iguaes, o seraõ tambem as da obliqua (*num.3*) e por quanto essas obliquas fazem os mesmos angulos sobre as paralélas (liv. 2. num. 26) logo saõ iguaes, e igualmente obliquas.
>
> Em terceiro lugar, se as partes da perpendicular saõ desiguaes, as da obliquas o seraõ tambem (*lemma 2*) logo estas linhas saõ cortadas, ou divididas proporcionalmente (FORTES, 1744, p.167).

Depois no capítulo II – *Das razoens, e proporçoens dos lados dos triangulos* passa o autor a tratar da semelhança entre triângulos e da proporcionalidade entre seus lados, como o teorema I: "Dous triangulos semelhantes tem os seus lados proporcionais. *Euclid. Liv. 6. Prop.* 4" (FORTES, 1744, p.169) e o teorema VII, que diz: "Se huma linha cortar os dous lados de hum triangulo, e for paraléla á sua baze, os lados seraõ cortados proporcionalmente. *Euclides liv. 6. Propofiçaõ. 2*" (FORTES, 1744, p.173).

E, logo após definir o que são linhas antiparalelas como "aquellas, que com as linhas, que ellas cortaõ fazem os mesmos angulos, mas da outra parte" (FORTES, 1744, p.175), Fortes introduz alguns problemas sobre divisão de linhas em partes iguais e sobre linhas proporcionais a linhas dadas. Entre eles, segue baixo o teorema VIII:

PROBLEMA VIII

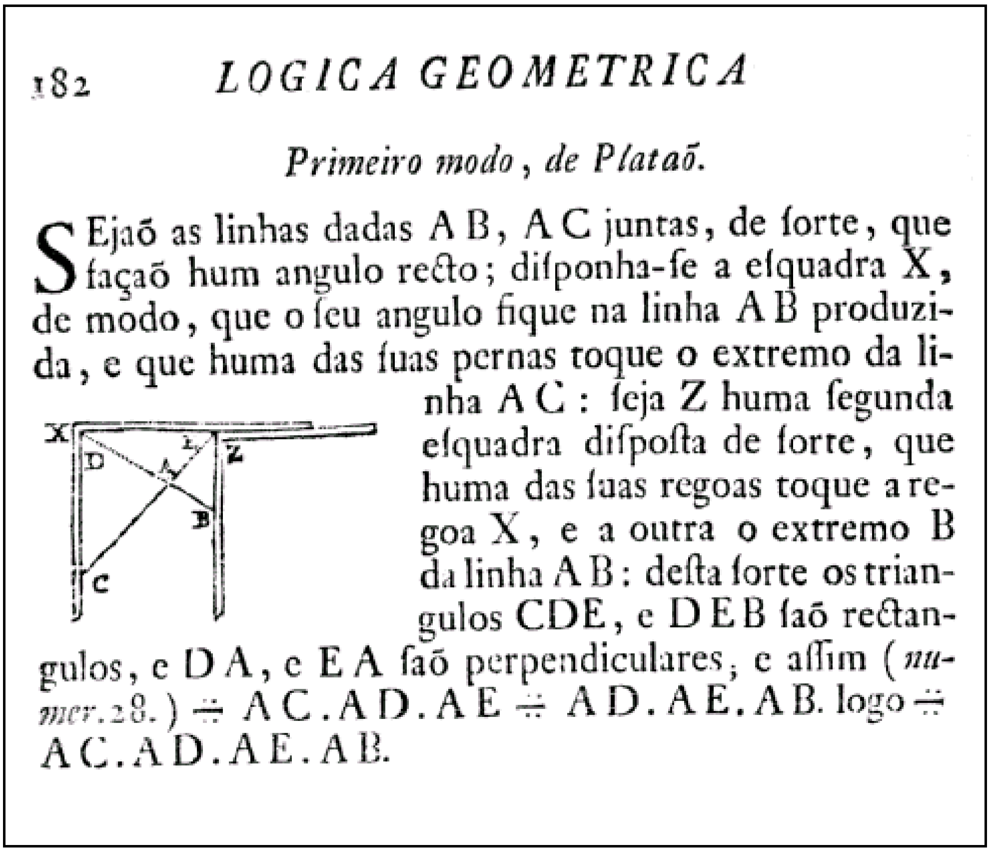
Entre duas linhas dadas achar huma meya proporcional. *Euclid. Liv. 6. prop. 13.*



As duas linhas dadas saõ AB, e BC: ajuntem-se, de sorte, que façaõ huma mesma linha recta, e do ponto G, meyo da linha composta, se descreva o semi-circulo ADC: levante-se do ponto da juncção huma perpendicular, que se termine no ponto D da circunferência.

Digo, que BD he a meya proporcional entre AB, e BC: de A para D, e de D para C se lancem duas linhas; o angulo ADC no semi-circulo he recto (*liv. 2. num 42*) BD he perpendicular (*supposiçaõ*) logo (*theorema precedente*) BD he meya proporcional, entre AB, e BC; e assim AB.BD.BC.

Fortes escreve que até na sua época não havia maneira de se achar duas linhas "meias proporcionais", utilizando somente régua e compasso. Mas que mecanicamente isso era possível, podendo-se achar duas ou até mais linhas que fossem média proporcional. Descreve dois modos mecânicos: primeiramente o de Platão e depois o de Descartes, como segue nas figuras abaixo:



182 *LOGICA GEOMETRICA*

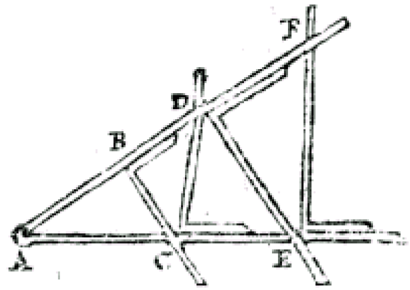
Primeiro modo, de Plataõ.

SEjaõ as linhas dadas A B, A C juntas, de ſorte, que façaõ hum angulo recto; diſponha-ſe a eſquadra X, de modo, que o ſeu angulo fique na linha A B produzida, e que huma das ſuas pernas toque o extremo da linha A C: ſeja Z huma ſegunda eſquadra diſpoſta de ſorte, que huma das ſuas regoas toque a regoa X, e a outra o extremo B da linha A B: deſta ſorte os triangulos CDE, e DEB ſaõ rectangulos, e D A, e E A ſaõ perpendiculares, e aſſim (*numer.28.*) ÷ A C . A D . A E ÷ A D . A E . A B. logo ÷ A C . A D . A E . A B.

Figura 3

Segundo modo, de Cartezio.

ESte inſigne Filoſoſo, que deu principio á ſua Geometria, por onde os mais a acabaraõ, para eſte problema uſou de hum inſtrumento de muitas eſquadras, de tal ſorte ajuſtadas humas com outras, que, quando o angulo F A E he formado, ou que as duas regoas F A, e A E ſe tocaõ, todas as outras regoas B C, C D, D E, E F ſe tocaõ, e ajuſtaõ com o ponto A: ſe o angulo E A F ſe abre, as regoas ſeguem o meſmo movimento; o que ſuppoſto, ſendo dadas duas linhas, diſponho a regoa B C, de ſorte, que A B ſeja igual á menor, e faço o angulo E A F de tal abertura, que a regoa D E ſeja igual á ſegunda linha: he evidente, que A C, e A D ſaõ duas meyas proporcionaes entre A B, e A E.



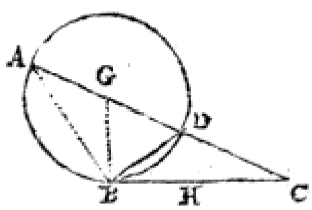
Para

Figura 4

E depois de exposto os dois modos, escreve, que para achar outras médias proporcionais, basta aumentar o número de réguas ou esquadras. Como o problema X, está a divisão de uma linha em média e extrema razão, que é um resultado muito usado nos capítulos seguintes. Vejam como ele é resolvido:

P R O B L E M A X

Dividir huma linha de tal sorte, que a parte mayor seja meya proporcional entre a toda, e a parte menor: a este problema chamaõ dividir huma linha segundo a meya, e extrema razaõ. *Eucl. Liv. 6. Prop. 30.*



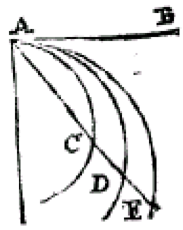
Seja BC a linha dada; do ponto B levanto a perpendicular BG, que seja metade de BC, e com o intervallo GB, se descreva hum circulo, cujo diametro sera por conseguinte igual a BC: lance-se a secante AC, e tomando CH sobre BC=CD; digo, que a linha Bc está dividida no ponto H, como se

> queria: se HC, ou DC he a parte mayor, e BH, ou BC-HC he a parte menor, podemos mostrar, que BC.CH.HB; pelo lemma precedente, temos AC.BC::BC>CD, e tirando, ou diminuindo de AC, ou BC as linhas BC, e CD, os restos AC-BC, e BC-CD estaraõ na mesma proporção (*liv. 3. num.48.*) e assim BC.CD::AC-BC.BC-CD; mas AC-BC=DC+HC, e BC-HC=HB: logo BC.CH.HB; e he o que se queria demonstrar (FORTES, 1744, p.184).

Inicia-se o capítulo II intitulado – *Das proporçoens, e razoens dos circuitos, que muitas figuras tem entre si com o radio do circulo, a que saõ inscritos*, com a definição de figuras semelhantes, em que "Duas figuras se dizem semelhantes, quando os seus angulos saõ iguaes, cada hum a cada hum, e que os lados, que os comprehendem saõ proporcionaes" (Fortes, 1744, p. 185). E neste capítulo, existem mais cinco teoremas dos quais o teorema IV foi selecionado:

THEOREMA IV.

> Se de hum ponto, em que muitos circulos se tocaõ, se lançar huma linha, que córte esses circulos, a partes dessa linha teraõ entre si a mesma razaõ, que os circulos, que corta.
>
> Seja o ponto A de huma linha que corta os circulos C, D, E; devemos mostrar, que as partes da linha AC, AD, AE saõ entre si, como os circulos que corta. Lance-se a linha AB do ponto A, tangente; o angulo BA tem por medida o arco CA, ou AD, ou AE (*liv. 2. num.36*) e assim os tres arcos saõ semelhante; a assim as linhas AC, AD, AE teraõ a mesma razaõ, &c (FORTES, 1744, p.187).



O capítulo seguinte não trata mais das razões e proporções sobre as linhas, mas, a respeito das superfícies. São dezoito os teoremas deste capítulo, mais alguns lemas, corolários e problemas, como o problema I, que pede para se achar um quadrado igual a um retângulo dado. É neste capítulo, que Fortes coloca a prova do teorema de Pitágoras de uma outra forma, visto que já realizou uma prova no livro II, desta *Lógica Geométrica*. Segue então, o teorema XIII:

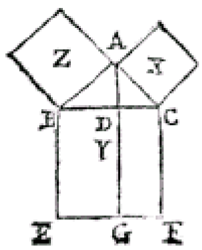
THEOREMA XIII.

58 EM hum triangulo rectangulo, o quadrado da hypothenuſa he igual aos quadrados dos outros dous lados. *Euclid. liv.* 1. *Prop.* 47.

Damos aqui outra demonſtraçaõ diferente da que fica dada (*liv.* 2. *num.* 139.)

Seja o triangulo ABC, o angulo recto em A, e BC a hypothenuſa: Devemos moſtrar, que $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$: lance-ſe a perpendicular AD: logo $\div$ BC.BA.BD: logo $\overline{AB}^2 = BC \times BD$ (*liv.* 3. *num.* 57.) ou $BE \times BD$, pois que $BC = BE$, por cauſa do quadrado.

Da meſma ſórte $\div$ BC.AC.CD $\div$ BC, AC. CD: logo $\overline{AC}^2 = C \times CD$, ou $CF \times CD$, pois que $CF = CB$ (*liv.* 3. *num.* 18.) mas $\overline{BC}^2 = BE \times BD + CF \times CD$: logo $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$; o que ſe queria moſtrar.



THEO-

Figura 5

Para esta prova, Fortes usa das razões e proporções. Assim, como esse teorema já havia sido resolvido de uma outra forma, vários outros teoremas e problemas deste capítulo, já foram também resolvidos no livro II, desta *Lógica Geométrica*.

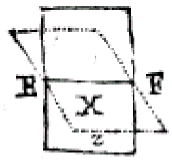
– *Da razaõ, que tem entre si as cordas, e os radios* é o título do capítulo V. Fortes começa advertindo que as cordas de um mesmo círculo, não mantém entre si a mesma razão, que apresentam os arcos dos quais são cordas.

Seguem na ordem mais alguns resultados e três problemas que tratam de inscrição e circunscrição do pentágono regular em um círculo. E desta forma, dá fim a este capítulo e também, ao livro IV pertencente a segunda parte.

O quinto livro é intitulado – *Da terceira espécie da extençaõ, ou dos solidos*. Trata do que hoje se chama geometria de posição espacial e geometria métrica espacial. É claro que, o modo como o autor lida com o assunto, apresenta características diferentes de como são tratados atualmente.

Inicia-se o capítulo I com algumas proposições ditas evidentes, como a quarta: “Hum plano levantado sobre outro, se dirá perpendicular, quando se naõ inclina mais para huma, que para outra parte” (FORTES, 1744, p.208). São proposições que tratam de determinação de planos, posições relativas de duas retas, posições relativas de uma reta e um plano e posições relativas de dois planos, como a proposição X:

> A commua secçaõ, ou o encontro de dous planos, he huma linha recta. *Eucl. Liv. 11. Prop. 3.*
>
> Os planos X, e Z se cortaõ, e os extremos da sua secçaõ saõ os pontos E, e F, entre os quaes està a linha recta EF; sobre a do outro plano. Se estas duas linhas naõ fossem huma só linha, poderiamos lançar sobre ellas, e pelos dous pontos E, e F, outra linha recta; o que he impossivel (*liv. 1 num. 15*) logo a commua secçaõ desses dous planos he huma linha recta (FORTES, 1744, p.210).



Depois, seguem algumas proposições sobre perpendicularidade entre reta e plano e entre dois planos, como os teoremas VIII “De hum ponto dado fora de hum plano, se naõ póde lançar a este plano mais, que huma só perpendicular” (p.215) e XII “A Secção de dous planos perpendiculares a outro plano he huma linha perpendicular sobre esse terceiro plano. *Euclid. Liv. 11. Prop. 19.*” (FORTES, 1744, p.217).

E também aparecem alguns teoremas que envolvem noção de paralelismo e perpendicularidade sendo tratadas ao mesmo tempo e outros teoremas que envolvem proporcionalidade e ângulos.

Passa então ao capítulo II – *Da composiçaõ dos solidos,* que tem como primeira definição a de ângulo sólido, que é o ângulo composto de três ou mais ângulos planos e se unem nos seus vértices, tendo as suas bases em planos diferentes, ou uma mesma base. Depois o autor define o que são paralelepípedos e poliedros, e na seqüência, denomina os cinco sólidos regulares de acordo com “o numero das superfices planas” (FORTES, 1744, p.223). Define também, pirâmide, cone, cilindro e prisma. E a definição VI é a seguinte:

> Se hum circulo fizer huma revoluçaõ inteira à roda do seu diametro immovel, o solido gerado se chama *Esfera*, e o seu diametro se chama eyxo da Esfera, e o centro do circulo, que fez o giro, he também o *centro* da Esfera, e as linhas lançadas do centro para a circunferencia se chamaõ *radios* da esfera, e as linhas, que passaõ pelo centro, e se terminaõ na circunferencia se chamaõ *Diametros* da Esfera (FORTES, 1744, p.224-225).

Continua com as definições de esferóide e os poliedros regulares são chamados de corpo regular que “he aquelle, que he comprehendido entre as figuras semelhantes regulares, e iguaes, e do qual todos os angulos solidos saõ iguaes: Destes naõ ha mais, que cinco, como fica dito” (FORTES, 1744, p.225-226). Aparecem também alguns teoremas, problemas e algumas proposições, denominadas evidentes, como as abaixo indicadas:

P R O P O S I Ç A M I.

> Huma figura he mayor, que aquella, á qual he circunscrita, e menor, que aquella, na qual he inscrita (FORTES, 1744, p.229).

P R O P O S I Ç A M VI.

> De duas Piramides da mesma altura, a que tiver mayor baze, será mayor (FORTES, 1744, p.230).

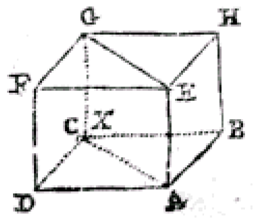
Desenvolve-se o capítulo III – *Das superfices dos solidos,* que como o próprio nome diz, trata da área de alguns sólidos. São alguns teoremas e corolários, como o teorema I que diz que “A superfice de hum Prisma recto he igual a hum paralélogramo, que tem a mesma altura, e a baze igual ao circuito do Prisma” (FORTES, 1744, p.232) e outros sobre superfícies dos cilindros, pirâmides e cones. Para quase todas as demonstrações é utilizada a noção de proporcionalidade, sem estabelecer as somas das áreas parciais (área da base + área lateral). Como exemplo, está abaixo o teorema VI: “A Superfice de hum circulo, cujo radio he meyo proporcional entre a altura do Còne, e o radio da sua baze, he igual à superfice do Còne” (FORTES, 1744, p.238). Termina dizendo que esta é uma proposição de Arquimedes.

Seguindo a numeração dos capítulos tem-se o capítulo IV que cuida do volume dos corpos, recebendo o título – *Da solidez dos Corpos*. De início são introduzidas algumas proposições que o autor diz serem evidentes, em que as primeiras podem ser resumidas da seguinte forma: todo paralelepípedo é gerado pelo movimento do seu plano, ou da sua base, movendo-se paralelamente a si mesma. Se o movimento do plano for perpendicular, segundo sua altura, o paralelepípedo é reto e se o movimento for segundo uma linha oblíqua, o paralelepípedo será oblíquo. E também, que um paralelepípedo é composto de um número indefinido de planos, todos paralelos e iguais ao plano que serve de base; todas essas proposições podem ser estendidas e aplicadas ao cilindro e aos prismas.

E considerando movimento de planos, Fortes vai compondo outros sólidos. Ao escrever sobre isso, Fortes está usando o Princípio de Cavalieri, já conhecido em sua época, mas ele não faz nenhuma referência a Cavalieri.

Praticamente todas as proposições deste capítulo são de Euclides, como a apresentada a seguir:

PROPOSIÇAM X

> Se o paralelipipedo X se cortar por hum plano segundo a diagonal AC, ou EG, ficarà cortado em dous Prismas triangulares iguaes. *Eucl. Liv. 11. Prop. 28.*
>
> 
>
>
> As duas partes de X tem bazes iguaes, e a mesma altura: logo saõ iguaes (definição dos Prismas, numero 39.) e saõ Prismas triangulares (FORTES, 1744, p.240).

Segue um corolário que diz que para medir os sólidos basta considerar a sua altura e a sua base. Em outro resultado diz que todo prisma polígono pode ser dividido em prismas triangulares. E o teorema IX, diz que um prisma triangular se divide em três prismas triangulares e iguais. Daí segue que toda pirâmide é o terço do prisma da mesma altura e sobre uma mesma base ou base igual. Conclui que para medir o volume de uma pirâmide, basta multiplicar a sua base pelo terço da sua altura. E semelhantemente, conclui através do teorema XIII que “Hum Cóne he hum terço de hum Cylindro da mesma altura tendo bazes iguaes. *Eucl. Liv. 12. Prop. 10.*” (FORTES, 1744, p.247).

E fazendo uso da proporcionalidade, seguem mais alguns teoremas a respeito dos sólidos geométricos.

Com o teorema XXIV que trata da esfera, é dado fim a este livro da *Lógica Geométrica*. Segue-o abaixo:

> As esferas saõ entre si, como os cubos dos seus diametros, ou em razaõ triplicada, da que tem os seus diametros. *Eucl. Liv.12.Prop. 18.*
>
> As esferas estaõ em razaõ composta da razaõ das suas tres dimençoens, e todas as esferas saõ semelhantes; e assim as suas tres dimençoens teraõ huma mesma razaõ; logo razaõ, que ellas compoem, he triplicada de cada huma das razoens das suas dimençoens, por exemplo, dos seus diametros; mas os cubos desses diametros estaõ em razaõ triplicada da razaõ dos outros diametros; logo as esferas saõ entre si, como os cubos dos seus diametros (FORTES, 1744, p.252).

Dá-se início ao apêndice desta parte II, que tem o título – *Das secçoens conicas*. No final da parte I desta obra, quando fornece indicações de obras a serem seguidas, Fortes menciona o nome de Gregório de São Vicente como autor de uma obra sobre secção cônica. Talvez tenha sido este trabalho o que ele mesmo utilizou para compor este apêndice.

Fortes, começa explicando que na segunda parte desta obra só tratou da linha reta e do círculo, mas registra que se deve saber da existência de outras linhas, que os geômetras têm usado. Vejam as palavras por ele usadas:

> (...) que além disso ha outras linhas, de que usaõ os Geometras, pelas quaes se resolvem varios problemas, que só pelos Elementos de Euclides, senaõ podem resolver; entre estas linhas saõ mais principaes a *Parabole*, a H*yperbole*, e a *Elipse*; e procedem estas linhas da secçaõ do Cóne; e como estas linhas fazem hoje o principal objecto dos Geometras modernos, daremos dellas aqui huma recopilada noticia (FORTES, 1744, p.253).

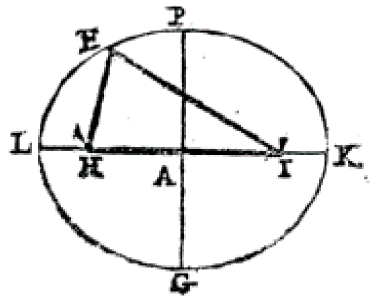
No capítulo I, intitulado – *Da idea das linhas curvas* está a definição de que linhas curvas são aquelas que não sendo circulares, representam as diferentes secções feitas em um cone. Fortes mesmo já adianta que nos capítulos seguintes dará o nome destas curvas e os métodos para conhecer as suas principais propriedades, que diz serem "singulares e maravilhosas". Continua por mencionar que elas podem ser geradas a partir de secções de planos secantes a um cone reto e de acordo com os cortes, tais curvas são classificadas em elipse ou ovado matemático, parábola e hipérbole.

Depois, no capítulo seguinte, o de número II, coloca se um problema para achar cada um dos pontos de uma parábola, define parâmetro de uma parábola e introduz outros teoremas.

O capítulo III que tem como título – *Da Elipse* começa explicando o que é a elipse e o que ela representa "A Elipse he a que representa a secçaõ de hum Cóne por hum plano, que corta os seus dous lados, sem ser paralélo ao plano da sua baze" (FORTES, 1744, p.260). E assim como no caso da parábola, existe um problema para se achar todos os pontos de uma elipse. O problema III deste capítulo, diz para se descrever uma elipse por um movimento contínuo, que é um modo bem intuitivo e de fácil visualização. Depois da construção, Fortes mostra que as propriedades se preservam.

> P R O P L E M A III
>
> Descrever huma Elipse por hum movimento continuo.
>
> Tomem-se dous pontos HI, como focus de huma Elipse, e a linha LK, como o seu grande eixo.
>
> Para descrever a linha curva, ou Elipse, se tomará hum cordel igual ao mayor eixo, ou dimetro, e prezo pelas pontas aos dous pontos H, I com

dous pregos, conduzindo com a maõ alguma ponta de páo, ou de ferro, e andando á roda dos pontos H, e I, o risco, que a ponta for descrevendo, será huma Elipse, como mostrarmos. Pela construcçaõ desta curva, as duas linhas HE, e HI juntas, saõ iguaes ao grande eixo KL; e assim só falta mostrar, que a Elipse descrita tem esta propriedade.



E o último capítulo trata – *Da Hyperbole*. A sua definição é a seguinte: “A hyperbole he huma curva, que representa a secçaõ de hum Cóne paralélo ao seu eixo, ou de sorte, que cortando hum só lado do dito Cóne, possa tambem cortar o outro lado, sendo produzido por cima do seu vértice”(FORTES, 1744, p.264).

Também é posto um problema para se achar todos os pontos por onde passa a curva e outro para se achar o seu eixo oposto. Seguem alguns teoremas e mais dois problemas, onde o terceiro pede para “descrever huma hyperbole por hum movimento continuo” (FORTES, 1744, p.270).

Fortes diz que sobre toda essa matéria “melhor se verá, quando, passados estes breves Elementos, se quizerem os curiosos aplicar ao conhecimento destas, e de outras mais linhas de maravilhosas propriedades, e para poder passar ao estudo de todas as mais Sciencias humanas, basta o que fica dito” (idem).

E desta forma, termina esta *Lógica Geométrica*.

5.4 – Lógica Analítica

Fortes começa a parte III da sua obra com a mesma frase que iniciou as outras partes. Esta parte está dividida em seis livros e cada um deles em capítulos. O livro I trata da – *Grandeza em geral* e o primeiro capítulo começa com a definição de grandeza, que: “Grandeza he tudo aquilo que póde crescer, ou diminuir; e assim tem por objecto todas as cousas creadas, não só as corpóreas, mas também as espirituaes; porque podemos considerar os espiritos creados em mayor, e menor numero” (FORTES, 1744, p.1).

Alpoim, que foi discípulo de Fortes e escreveu *Exame de artilheiros* (1744) publicado no mesmo ano que a *Lógica* de Fortes, embora o *Exame* tenha ficado pronto já no ano anterior, também apresenta uma definição para grandeza, que está escrita da seguinte forma:

> Que he grandeza?
> He tudo, o que pode crescer, ou diminuir: ha duas especies de grandeza; huma, cujas partes estaõ unidas, e se chama grandeza continua, e pertence á Geometria: outra, cujas partes estaõ separadas, e se chama grandeza discreta, ou numeros, e pertence á Arithmetica (ALPOIM, 1744, p.2).

Continuando o livro I, Fortes diz que a matemática se divide em matemática pura e matemática mista. A matemática pura é dividida em duas partes: aritmética e geometria. A primeira é considerada a ciência dos números e a segunda a ciência da medida dos corpos. Já a matemática mista se aplica ao conhecimento das coisas naturais, compreendendo a cosmografia, a geografia, a hidrografia ou náutica, a mecânica, a estática, a ótica, a catótrica, a diótrica, a pirotecnia ou artilharia e arquitetura militar e civil. Fortes parece conhecer melhor estas duas últimas, devido a uma das profissões que ocupou durante quase toda a vida, a engenharia militar.

Paulo Pardal numa análise crítica que fez para a reedição fac-similar de *Exame de artilheiros* de Alpoim, escreve sobre o termo matemática usado na época de Fortes e de Alpoim. Para Fortes como visto acima, todas as ciências físicas e naturais eram consideradas ciências matemáticas. Pardal prossegue, argumentando ficar fácil desta forma, "(...) compreendermos assim porque os cursos das nossas academias militares era chamado de "curso matemático" até a primeira metade do século XIX: nele se estudavam ciências matemáticas, na ampla concepção acima, e suas aplicações militares" (PARDAL, 1987. p.45).

A "ampla concepção" usada por Pardal na citação acima, refere-se ao conceito de matemática usado por Fortes e por Bluteau. Note-se ainda que Pardal está se referindo aos cursos de matemática do Brasil, mas isso também pode ser estendido a Portugal, pois até 1772, só havia na Universidade de Coimbra uma cadeira de matemática e, mesmo assim, abrangia outras ciências.

Fortes, no texto da *Lógica Analítica*, menciona que vai tratar apenas da aritmética pura, que é uma aritmética superior e simbólica e que se diferencia da aritmética mercantil. A respeito da aritmética superior ou simbólica, Fortes escreve: "(...), na qual, em lugar de nos servimos dos caracteres do algarismo, nos havemos de servir das letras do ABC; de que rezulta nas operaçoens, e resoluçoens dos problemas, e theoremas, huma grande facilidade, e huma maravilhosa abreviatura" (FORTES, 1744, p.2)

O tratado I do *Exame de artilheiros* tem como primeira pergunta, "Que he Aritmética?" e a resposta dada pelo autor é a seguinte: "He uma arte, que ensina a fazer bem os calculos, ou seja sobre os numeros, ou sobre as letras do ABC, (que se chama Algebra especiosa,) e vem da palavra Arithmos, que significa numero" (ALPOIM, 1744, p.1).

A definição dada por Alpoim engloba as definições de aritmética pura e de aritmética mercantil ou ordinária de Azevedo Fortes. No entanto, quando os cálculos são feitos com as letras do ABC, Alpoim denomina "Algebra especiosa" e Fortes (1744, p.2) ao definir aritmética pura afirma que a esta ciência muitos dão o nome de "Analyzi" ou "Algebra", mas que a primeira significa mais propriamente o método com que se descobre e resolve os teoremas e os problemas mais difíceis e assim, o nome mais apropriado para esta ciência é álgebra.

Sobre ela, Fortes prossegue afirmando que é uma ciência em tudo maravilhosa, já conhecida e usada pelos antigos que a ocultavam para tornar as suas produções mais misteriosas e que Viéti foi o seu primeiro restaurador, mas que foi com René Descartes que a álgebra alcançou o seu auge. Continua a dizer que tudo que é inteligível é objeto de estudo desta ciência tão vasta, porque não considera as substâncias em geral, mas também, os modos das substâncias, que são: o tempo, o movimento, o peso e a velocidade, por exemplo, e disso tudo, resulta ser uma ciência exata. Já as ciências humanas, a física, a metafísica, a moral, a medicina, a química e a política entre outras, não são ciências perfeitamente exatas, porque mesmo que compreendam muitas verdades claras e evidentes, não dão demonstrações exatas, para completo conhecimento. Como exemplo de uma verdade, que não é uma "verdade da ciência exata", Fortes cita ser evidente que o sol esteja mais distante da terra do que a lua, mas não sabemos o quanto está precisamente mais distante, o que seria necessário para ser verdade da ciência exata.

O autor volta a se referir às grandezas. Toda grandeza tem as suas partes juntas e unidas, ou separadas. A que tem as partes unidas chama-se contínua e a que tem as partes separadas se chama discreta. Afirma que os números se aplicam a toda forma de grandeza. A quantidade continua tem as suas partes juntas, mas estas partes, ainda que unidas podem ser consideradas pelo entendimento como separadas, por abstração ou precisão. No parágrafo seguinte apresenta a frase: "A quantidade discreta, são os numeros; e a Sciencia, que delles trata, se chama Arithmetica; e os numeros de que se compoem saõ propriamente huns nomes, que expressaõ, e declaraõ as partes de huma grandeza" (FORTES, 1744, p.5).

O capítulo II trata – *Das propriedades, e sinaes, com que se explicaõ as grandezas Algebraicas*. No início do livro III da *Lógica Geométrica* em que são discutidas "as propriedades que convém a qualquer grandeza", usando as palavras do próprio autor, ele escreve que trataria mais difusamente dessas propriedades, aplicadas às grandezas em geral, sem distinção dessas em linhas, planos e sólidos, na terceira parte da sua obra, que é a parte em que estamos começando a estudar.

No capítulo II o autor não define o que vem a ser grandeza algébrica (já definiu grandeza no capítulo I), mas mesmo assim, passa a operar com elas, na verdade, a mostrar as propriedades e os sinais das operações, usando letras para representar tais grandezas. Segue dizendo como se junta e como se separa grandezas e quando elas são iguais, qual a notação usada para expressar o produto de duas grandezas e ainda, o nome que recebe cada uma delas que estão envolvidas numa divisão (dividendo, divisor e quociente) e também, a sua notação. Está neste caso se referindo a grandezas lineares.

Os capítulos III e IV tratam da soma de grandezas. O primeiro diz que uma grandeza complexa é composta de grandezas simples. O segundo, que tem como título – *Do somar algebraico das grandezas complexas*, ensina como somar uma grandeza complexa com outra. E como lembrado na análise da *Lógica Geométrica*, grandeza complexa para Fortes é simplesmente, a operação com duas grandezas simples, como B+C.

Quando fala da subtração, que denomina "operação do diminuir", escreve que para diminuir uma grandeza, complexa ou não, de outra, se deve ajuntar, mudando os sinais da grandeza que se diminui, e que é na mudança de sinais que consiste esta operação, como já havia salientado na *Lógica Geométrica*. Escreve dois parágrafos sobre como diminuir grandezas que tenham o sinal negativo, dos quais segue trecho abaixo:

> E isto se comprehende melhor, quando a grandeza, que se quer diminuir tem o sinal +, e depois o sinal -; como, se de B quizermos tirar P – N, porque P - N he menos, que P, e assim se tirarmos P, tiraremos mais do que convém, e por tanto, tirando P, lhe devemos ajuntar N, que he, o que faltava para P ser grandeza inteira; a assim diminuindo P - N de B, o resto he B - P + N.
>
> Ainda que a grandeza, que se quer diminuir, tenha o sinal menos, sempre se devem trocar os sinaes na grandeza, que se diminue; como, se de B quizermos tirar – N, o resto he B + N (FORTES, 1744, p.10).

Apesar de dizer que nesta parte realiza as operações com as grandezas complexas no caso geral, sem necessidade de especificar se são linhas, planos ou sólidos, como faz na segunda parte da obra, é lá que o autor explica como as propriedades da multiplicação funcionam, utilizando-se de um modo geométrico, como descrito na análise feita sobre a *Lógica Geométrica*, nesta dissertação. Aqui nesta parte III, Fortes se limita a citar as regras da multiplicação dos sinais e ensina como usá-las.

> R E G R A I.
>
> Mais, multiplicado por mais, deve no producto levar o sinal +; o que naõ necessita de exemplo, pelo que fica dito.
>
> R E G R A II.
>
> Mais, multiplicado por menos, ou menos multiplicado por mais, deve levar o sinal – no producto por exemplo, A – B por C, dá no producto AC- BC.
>
> R E G R A III.
>
> Menos, multiplicado por menos, dá no producto +, como A – B por CD [sic], faz no producto AC – CB – AD + DB (FORTES, 1744, p.12).

Para as três regras, Fortes estabelece quatro casos. Primeiramente chama as grandezas envolvidas de multiplicador e multiplicado (no exemplo, AB, A é multiplicador e B é multiplicado). O primeiro caso é quando o multiplicador e o multiplicado são ambos positivos; o segundo caso, é quando o multiplicador tem sinal positivo e o multiplicado negativo; o terceiro é quando o multiplicador tem sinal negativo e o outro positivo; e o quarto caso, é quando ambos têm os sinais negativos.

Baseado nas regras acima se vê que nos primeiro e quarto casos o produto tem o sinal positivo e nos segundo e terceiro casos o sinal do produto é negativo. Nos dois primeiros casos, onde o multiplicador é positivo, a multiplicação se faz "por via de soma", não importando o sinal do multiplicado (conserva-se o sinal). Mas nos dois últimos casos o multiplicador tem o sinal negativo e assim é multiplicar "por via de diminuiçaõ, a saber, diminuindo o multiplicado, tal, qual for, tantas vezes negativamente, quantas unidades tem o multiplicador" (FORTES, 1744, p.13). Usar da "diminuição" é mudar os sinais da grandeza que se quer subtrair.

Fortes salienta a idéia de razão na multiplicação, usando como exemplo a multiplicação de 3 por 5, desta forma, 1 está para 3, assim como 5 está para 15, mas escreve que isto não se verifica no caso da multiplicação de – por –, por exemplo, -3 por –5, porque a razão da unidade 1 para –3, não é a mesma razão de –5 para 15, pois, 1 é maior que –3 e para que a razão funcionasse, -5 deveria ser maior que 15. Isso mostra que o trabalho com números negativos ainda representava grandes dificuldades na época de Fortes.

Descreve um processo interessante de se fazer multiplicação de todos os números de 5 a 10.

E na seqüência, o autor introduz uma lista com vários exercícios de aplicação das operações, que afirma ser importante para que os principiantes gravem bem as regras. Apesar de sugerir exercícios também de divisão, nesta parte ele não explicou como funcionariam as regras da divisão, como fez na segunda parte da obra.

Como título, o livro II da *Lógica Analítica* apresenta – *Das diferentes potencias, a que pode sobir qualquer grandeza.* No início do capítulo I o autor define o que vem a ser potência. Segue abaixo:

> Qualquer grandeza, como, por exemplo A, ou B, se chama primeira potencia; porque póde sobir, multiplicada por si mesma a quadrado, que he a segunda potencia, como AA, ou BB; e se esta grandeza se tornar a multiplicar por si mesma, será o seu producto AAA, ou BBB, a que chamaõ cubo, e he terceira potencia (Fortes, 1744, p.21).

Prossegue afirmando que até a terceira potência pode ser encontrada na natureza, mas que do cubo para cima são "potências inteligíveis".

O capítulo II traz a definição de alguns termos utilizados (grandezas de muitas dimensões, qualquer grandeza pode ter a notação de uma só letra, que é uma grandeza inteira...). É também neste capítulo, que o autor escreve sobre a vantagem do uso das letras frente aos algarismos numéricos, visto que as letras não ocupam valor posicional (AB = BA).

Já o capítulo III tem como título – *Da comparação da segunda potencia, ou de qualquer outra grandeza de duas dimençoens com as suas partes* e o IV, - *Da comparação de outras potencias, com as suas partes*. São nestes capítulos que aparecem as primeiras proposições e os primeiros corolários e, logo abaixo da palavra proposição aparece a palavra teorema ou em outros casos, problema, como pode ser visto abaixo:

> P R O P O S I Ç A M III
>
> Theorema
>
> Se um plano BX se dividir em quaesquer dous planos BC, e, BG, o solido feito de BX por Z, he igual aos solidos de BC por Z, e de BG por Z.
>
> D E M O N S T R A Ç A M.
>
> Por quanto, BX = BC + BG, se multiplicarmos ambas as grandezas por Z, os productos BXZ, e BCZ + BGZ seraõ iguais (num. 11) e he o que se queria demonstrar (Fortes, 1744, p. 27).

Na seqüência, o capítulo V começa por dizer que existem dois modos de conhecer as coisas: o primeiro é quando se conhece as partes ou as raízes e as somamos e multiplicamos para conhecer o que elas produzem, ou melhor, que grandezas produzem; o segundo, é quando se conhece as grandezas inteiras, mas não as partes ou as raízes, sendo necessário subtrair ou dividir. E é sobre isso, que mais precisamente, trata o capítulo VI.

Antes de iniciar o novo capítulo, o autor diz que aqueles para os quais o livro se destina, não aprenderam a extrair a raiz quadrada, nas escolas que estudaram, mesmo sabendo a aritmética ordinária ou mercantil. E por isso, intitula o capítulo VI desta forma: - *Do modo de tirar a raiz quadrada a qualquer numero dado*. Começa afirmando que existem raízes simples, que são as formadas por um só algarismo, que vão de 1 a 10 e, que por meio delas pode-se conhecer as raízes dos números maiores. A primeira proposição posta pelo autor é que todo número quadrado (neste caso, quando a raiz tem três algarismos, como B + C + D), contém os três quadrados das suas três partes e além disso, duas vezes o plano de B por C, mais 2CD e 2BD.

Na proposição seguinte, parte-se a tirar a raiz quadrada do número 293.764 como modo de exemplificar. Vê-se que o autor aplica um algoritmo, explicando passo a passo e utilizando o número acima. Utilizando o mesmo exemplo que o autor e até o modo como registrou, segue um resumo do algoritmo aplicado.

A primeira coisa que se deve fazer é separar os caracteres do número dado de dois em dois, começando pela parte da unidade 29 37 64, onde 64 é a parte A, 37 a parte B, e 29 a parte C. A última divisão, neste caso C, pode constar de um só caractere, isso quando o número do qual se está extraindo a raiz, possuir uma quantidade de algarismo em número ímpar. O número de caracteres da raiz buscada será tantos, quantas forem as divisões.

O segundo passo é tirar a raiz quadrada do número que se encontra na última divisão, se o número não é quadrado, como é o caso, 29, tira-se a raiz do número quadrado mais próximo, que neste caso é 25. A raiz 5, será o primeiro caractere da raiz buscada. Deve-se tirar o quadrado de 5, que é 25 da última divisão, que é 29, que sobra como resto 4.

C	B	A	
29	37	64	5
4			

Depois deve-se colocar ao lado do resto 4, a divisão B e multiplicar por 2 o caractere achado da raiz , que é 5, cujo dobro 10 deve ser colocado de tal forma que o algarismo 1 fique embaixo do resto 4 e o algarismo 0 debaixo do caractere 3 da segunda divisão baixada. Note-se que sob o algarismo 7, fica um espaço vazio. O número 43 dividido pelo número 10, resulta 4 (considerando apenas a parte inteira), que será o segundo caractere da raiz buscada. Este caractere deve ser posto no lugar vazio (sob o algarismo 7). A partir daí, multiplica-se a última linha (104) por 4, que é o último caractere achado da raiz e subtrai esse produto da linha imediatamente acima (437), cujo resultado é 21.

C	B	A	
29	37	64	54
4	37		
1	04		
0	21		

A este último resultado junta-se a primeira divisão C, sob o qual deve ser colocado o dobro da raiz achada (54), que é 108, deixando livre o espaço da unidade. O dobro da raiz é o divisor do número sobreposto, cujo quociente é outro caractere da raiz buscada, que deve ser colocado no espaço vazio da unidade. Agora o produto desta linha pela raiz achada 2, deve ser subtraído da linha sobreposta e como neste caso não há resto, está terminada a operação.

C	B	A	
29	37	64	542
4	37		
1	04		
0	21	64	
	10	82	
	00	00	

Este algoritmo funciona também para o caso das raízes não exatas. Logo depois de ensinar a extrair a raiz cúbica, Fortes coloca um subtítulo denominado *Advertência*, onde após dizer algumas coisas a respeito da extração da raiz cúbica, deixa claro que sabe sobre a existência das raízes não exatas, escrevendo:

> (...) e porque sucede haver algum resto, porque nem todos os numeros saõ perfeitamente quadrados, ou cubos, para saber o seu valor, se porá o resto por cima, em forma de quebrado, e por baixo, o dobro da raiz achada, e mais 1 na raiz quadrada, e na cubica, o resto por cima, e por baixo o tripo da raiz achada, e o triplo do seu quadrado, e mais 1(FORTES, 1744, p.44).

Em alguns livros didáticos de hoje, se ensina a extrair a raiz quadrada e em outros não. Num dos que consultei é apresentada uma propriedade que verifica se um determinado número apresenta ou não raiz, mas nada se ensina a fazer para aqueles cujas raízes não são exatas. Limita-se a dizer que pode ser verificada a existência de números racionais, cujas raízes não são exatas, citando alguns exemplos. Talvez esteja aí a diferença entre este livro didático e o que escreve Fortes, pois este último, ao invés de registrar logo nas primeiras páginas em que trata do assunto, que nem todos os números possuem raízes exatas, só o faz no final.

Em outro livro que consultei explica o que é a operação de radiciação, mas para minha surpresa não diz como se extrai a raiz dos números quadrados perfeitos, colocando uma tabela com os principais quadrados perfeitos e suas raízes. No entanto, é este autor que ensina a calcular a raiz quadrada de um número racional qualquer, usando o método das aproximações sucessivas. Faz também uma nota, dizendo que há alguns anos era ensinada nas escolas uma técnica de cálculo que permitia a extração de raízes quadradas, mas que hoje em dia esta técnica perdeu importância, devido ao surgimento e desenvolvimento das calculadoras eletrônicas. É até colocado uma figura onde aparece o método sendo usado para calcular a raiz de um número. Podemos afirmar que é um dispositivo muito parecido com o que foi usado por Fortes, embora o autor não descreva o processo.

Depois da advertência feita e salientada na citação anterior, o autor ainda escreve sobre como tirar as raízes quadradas e cúbicas das grandezas literais.

E ainda antes de dar cabo a este livro o autor fornece um outro modo de tirar as raízes cúbicas, segundo ele mais prático e abreviado para isso, utiliza o mesmo exemplo já usado quando calculou a raiz cúbica do primeiro modo.

O livro III – *Das razoens em geral*, começa dizendo sobre a comparação de uma grandeza com a outra. Para o autor existem dois modos de se comparar quaisquer duas grandezas como descrito abaixo:

> Mas aqui o primeiro modo de comparar he, considerando o excesso, que uma grandeza tem sobre outra, com quem se compara, e se chama diferença, como comparando 7 com 5, o excesso, ou a diferença he 2.
>
> O outro modo he, considerando a ordem, ou o respeito, que huma grandeza diz a outra, isto é o que chamaõ razaõ (FORTES, 1744, p. 50).

Como as razões podem ser maiores ou menores que outras e serem divididas umas pelas outras, elas assumem as mesmas propriedades que as grandezas, e, por isso, não basta tentar explicá-las como sendo um modo de conter ou ser conteúda na outra simplesmente. O autor registra seguindo um autor moderno (não cita o nome), que a razão é uma grandeza ou quantidade, não absoluta, mas respectiva e que, por isso, pode-se fazer com elas todas as operações que se faz com as grandezas absolutas. Ainda continua dizendo o que dá a melhor idéia das razões são os números quebrados da Aritmética, porque os inteiros representam as grandezas absolutas e os quebrados, as respectivas. Quando duas ou mais razões são comparadas, o que resulta é chamado de proporção. A diferença de duas grandezas não é razão, que seria neste caso razão aritmética, que não é praticamente muito usada pelos geômetras, estes têm nos seus escritos a razão e a proporção geométrica.

O capítulo II deste livro é usado para a apresentação de algumas definições, por exemplos, a de razão geométrica, antecedente, conseqüente, produto, entre outras, mas que já foram em sua maioria, definidos no livro III da segunda parte – *Lógica Geométrica*. Mas, é interessante que fique aqui explicitada a definição de razão geométrica, como uma forma de comparar com a definição de razão aritmética que aparecerá logo na seqüência.

> A Razaõ Geometrica he, (como já fica dito Parte 2. num. 29) a quantidade relativa entre duas grandezas comparadas huma com outra, segundo a quantidade de huma, a respeito da outra, considerando, que partes saõ humas, a respeito de outras; e nesta quantidade se vê o como huma contém ou he contheuda na outra. (FORTES, 1744, p.53)

O capítulo III que trata – *Da Razaõ Arithmetica e, suas propriedades* é um capítulo bem curto, de apenas uma página. Vejamos o que está escrito no primeiro parágrafo:

> Ainda que os Geometras usaõ muy pouco das razoens Arithmeticas, mostraremos aqui, em que ella consiste, que he na diferença, que huma grandeza tem da outra, como já fica dito; mas porque esta razaõ, ou diferença se póde comparar com outra, e fazer tal, ou qual proporçaõ, como, se compararmos a razaõ de 7 para 9, com a razaõ de 15 para 17, acharemos, que tem iguaes diferenças; e assim farào esta proporção 7.9 :: 15.17, e se sinalla assim, para distincçaõ da Geometrica, e segue-se esta propriedade, como a diante se dirá: que somados os termos do meyo, saõ iguaes à soma dos extremos; e he a principal propriedade da proporçaõ Arithmetica (Fortes, 1744, p. 56-57).

No parágrafo seguinte o autor explica que se houver uma série de grandezas que procedam sempre com iguais diferenças, receberá o nome de progressão aritmética. Mas omite quaisquer outras propriedades da progressão aritmética, justificando-se no pouco uso que ela tem na álgebra, da mesma forma que justifica o porquê de não falar da proporção harmônica e “contra-harmonica”, que só apresenta uso na música.

- *Das Propriedades das Razoens, e Proporçoens Geometricas* é o título do capítulo IV deste livro III. Nesta parte, Fortes coloca três axiomas e depois seis proposições seguidas da palavra teorema, como a proposição II abaixo:

> P R O P O S I Ç A M II
>
> Theorema.
>
> Duas razoens iguais a huma terceira razaõ, saõ iguais entre si.
> A razaõ de B.D he igual á razaõ de X.Z e a razaõ de F.G he tambem igual á de X.Z: logo B.D::F.G, pelo (num. 26) o expoente da razaõ de B.D he o mesmo, que a de X.Z, pois que estas duas razoens saõ suppostas iguaes, e se o quociente de B.D for Q, o de X a Z, será tambem Q, e assim, pois que a razaõ de F para G, he igual à de X.Z, e que ambas tem o mesmo quociente Q: logo saõ iguaes as razoens de B.D, e de F.G; e he o que se queria demonstrar (FORTES, 1744, p. 60-61).

O capítulo V envolve conceitos variados ao mesmo tempo, sendo intitulado - *Das Proporçoens Geometricas, da regra de tres directa e inversa, de companhias e falsa posiçaõ.* Para o primeiro teorema deste capítulo que é a sétima proposição na ordem do livro, o autor fornece duas demonstrações, das quais segue abaixo a primeira delas:

> P R O P O S I Ç A M VII
>
> Theorema.
>
> De quatro grandezas em proporção Geometrica, o producto dos extremos, he igual ao producto dos meyos.
> Sejaõ as quatro grandezas B.D::F.G, de que B, e G saõ os extremos, e D, e F os meyos. Devemos mostrar, que BG = DF; se chamarmos Q ao quociente da razão de B.D, o quociente da razão de F.G será tambem Q: logo (num. 31) podemos tomar QB, em lugar de D, e QF em lugar de Q; e assim mostraremos, que BQF = BQF; o que he evidente, pois se achaõ as mesmas grandezas de huma, e de outra parte (FORTES, 1744, p.65).

Depois são mais quatro proposições que seguem a numeração do livro, a partir da VIII até a XI. Algumas dessas proposições são teoremas, como o último descrito acima, outras são problemas. Continuando neste mesmo capítulo, Fortes passa a tratar da regra de três direta e inversa.

Explica o que é regra de três direta e o que é a regra inversa. Para cada uma delas fornece um exemplo, que são exemplos práticos, que versam sobre dinheiro (réis), medida de terra (alqueire), medida de peso (onça), etc. Ensina também, a dividir proporcionalmente uma grandeza dada, em partes proporcionais às partes dadas de outra grandeza, que é a proposição

XII e o que o autor no título denominou de “regras de companhia”. Essa proposição é na verdade, uma forma prática da proposição antecedente, mas num contexto concreto e se chama “de companhia”, simplesmente, porque quando as pessoas se juntam em uma sociedade em prol de um negócio comum, cada uma delas ao final de um período ou da sociedade (companhia), tem que receber os lucros proporcionalmente ao que empregou no início.

Explicado o que vem a ser proporção geométrica, regra de três direta e inversa e de companhias, passa-se então ao que é para o autor regra da falsa posição e o exemplo empregado está na seqüência:

> Da Regra chamada: falsa posiçaõ.
>
> Quando se sabe, que as partes incognitas de hum numero proposto tem entre si certa proporçaõ, se suppoem hum numero, cujas partes tenhaõ a mesma proporçaõ, e por esse meyo se vem a descobrir as partes incognitas, que se queriaõ saber. Chama-se falsa posiçaõ, porque se suppoem hum numero, com o qual se obra, como se fosse o verdadeiro: (...).
>
> E X E M P L O.
>
> Sabe-se, que tres idades de tres pessoas em soma, fazem 144 annos, e que a idade do segundo, he o dobro da idade do primeiro; e que a idade do terceiro he o triplo da idade do segundo; pergunta-se, que idade tem cada hum? Supponhamos, que o primeiro tinha tres annos, e segundo a hypothefi, o segundo terá seis annos, e como o terceiro he o triplo do segundo, terá dezoito annos , mas a soma destas tres idades fazem 27, e naõ dizem a verdade; porque devem fazer 144 annos; porém como sabemos, que as partes de 144 haõ de ser proporcionaes ás partes de 27, naõ temos mais do que pelo (num. 62) repartir 144 em partes proporcionais ás partes de 27, que saõ 3, 6, 18, e seraõ as partes buscadas 16, 32, 96 (FORTES, 1744, p. 75-76).

O autor destina dez páginas da obra a tratar das progressões geométricas. São proposições gerais, que ele chama de teoremas e proposições particulares, em que ele coloca alguns problemas. Nos problemas se propõe a achar termos da progressão, o número deles, a razão e até mesmo, a soma dos termos de uma progressão. Para alguns dos problemas são fornecidos até mais que um exemplo. Segue abaixo o problema da proposição XXI.

> Problema
>
> Dado o expoente, o numero dos termos, e o ultimo termo de huma progreçaõ, achar o primeiro termo.
>
> Seja o expoente 3, o ultimo termo 486, e 5 o numero dos termos: pelo (num.68) o ultimo termo 486 foy feito do primeiro termo, multiplicado pela quarta potencia do expoente; logo dividindo 486 por 81, que he a quarta

> potencia de 3, o quociente 6 será o primeiro termo buscado, como he evidente (num 68) (FORTES, 1744, p.84).

Intitula-se o livro IV – *Das razoens, que as potencias tem entre si, e de todas as grandezas de muitas dimençoens.* O capítulo I vai dizer que as razões podem ser somadas ou multiplicadas, subtraídas ou divididas umas pelas outras e que desta forma uma razão pode ser composta de muitas outras.

Prossegue o autor mencionando que às razões também podem ser aplicadas as operações da aritmética e que os números, também são razões, mas que entre eles existe uma unidade de razão. Mesmo não usando a terminologia do mínimo múltiplo comum (mmc), vejam o que coloca Fortes a respeito:

> As diferentes grandezas se naõ medem, senaõ depois de reduzidas a huma commua medida (como temos dito) e assim he necessario praticar o mesmo com as razoens, de sórte, que se possam comparar huas com outras, como se fossem grandezas absolutas; o que se consegue, dando-lhe o mesmo consequente (FORTES, 1744, p.90).

O capítulo II trata das razões nas progressões geométricas.

A regra de três composta também é tratada pelo autor. Destina-se ao assunto o capítulo III do livro IV e tal capítulo tem como título – *Da Regra de tres, e de Companhias compostas*. É um capítulo que conta com apenas duas páginas onde no último parágrafo o autor diz que quem entendeu bem a teoria das razões compostas, não encontrará dificuldade em resolver quaisquer razões e que, por isso, não se estende a dar mais exemplos.

Intitulado – *Das razoens, que tem entre si as grandezas de muitas dimençoens* – o capítulo IV é o último deste livro, contendo dez páginas. Apresenta algumas proposições, entre elas o corolário I, que está na seqüência e apresenta também, uma tabela com o desenvolvimento de alguns termos do teorema binomial, como é conhecido hoje, e que foi, freqüentemente, atribuído a Newton.

C O R O L A R I O I

> O producto de duas grandezas he hum meyo proporcional entre os quadrados destas grandezas.
>
> Sejaõ as duas grandezas B, e D, cujo produsto he BD: o quadrado de B, he BB, e o de D he DD: devemos mostrar ÷÷ BB.BD.BD.DD, o que se prova pela proposiçaõ antecedente, e (num. 38. liv. 3) (FORTES, 1744, p.97).

$$\left.\begin{matrix} BB\,.\,BD \\ BD\,.\,DD \end{matrix}\right) :: \; B\,.\,D$$

O quinto livro da *Lógica Analítica* recebe o título – *Dos quebrados, e das operaçoens da Arithmetica sobre eles, considerados como razoens.* No início do capítulo I, o autor diz que os quebrados são os modos de expressar a razão que tem entre si, duas ou mais grandezas ou números e assim, são razões. Na seqüência, ele se admira por ter ouvido alguém dizer que não havia certeza de se poder realizar com as razões todas as operações da aritmética. O motivo de tanta admiração para Fortes, está no fato de que em todos os tempos sempre foram feitas tais operações com os "números quebrados", que certamente, são razões. E no parágrafo seguinte, Fortes usa pela primeira vez a palavra fração, na verdade frações, vejamos o contexto:

> As expressoens, em que as fracçoens, ou quebrados consistem, saõ muy naturaes, e muy proprias para expressar o que quizerem. A esta expressaõ $\frac{5}{6}$ se chama quebrado, e denota, que huma grandeza inteira foy partida, ou quebrada em 6 partes, ou que tem 6 partes, das quaes lhe tomamos 5: esta expressaõ $\frac{5}{6}$ he logo propriamente para notar huma razaõ; porque, como temos dito, razaõ, he huma quantidade relativa, que exprime o modo, como huma grandeza contém, ou he contheuda em outra; (FORTES, 1744, p.112).

Ao que tudo indica, Fortes entende quebrado como o que entendemos por fração. Mas, no entanto, ainda não faz uma distinçao precisa entre fração (ou número quebrado) e razão. Nos resultados que seguem neste trabalho, algumas vezes, a palavra "fração" seria a correta a ser usada no lugar da palavra razão. Mas como Fortes utiliza "razão", procurarei mantê-la, ao descrever esses resultados.

O capítulo procedente trata das definições e explicações de alguns termos, como por exemplo, dos termos, denominador e numerador. Já o capítulo III, dos axiomas ou proposições sobre os quebrados, como o axioma III.

> A X I O M A III.
>
> Os quebrados naõ saõ outra cousa mais, do que huma expressaõ da razaõ, que hum numero inteiro tem para a sua parte, ou partes; por exemplo, $\frac{3}{4}$ de huma moeda, he hum quebrado, q declara o valor de hum numero, que mostra a razaõ, que 3 tem para 4 (FORTES, 1744, p.116).

Interessante também é o capítulo IV, com o título – *Das preparaçoens necessarias para fazermos as operaçoens da Arithmetica, sobre os quebrados, ou razoens*. A proposição número I deste capítulo, versa sobre como reduzir um inteiro às suas partes. O autor, segue afirmando, que é necessário multiplicar o inteiro pelo número das partes a que se quer reduzir e que o contrário também acontece, ou seja, através das partes, pode-se construir um inteiro.

Fortes descreve um modo bem interessante de se achar um denominador comum a duas razões. Utilizando-se do mesmo exemplo e das mesmas disposições do autor (1744, p.122), segue resumo: Sejam $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{4}$ os dois quebrados ou razões que se quer reduzir ao mesmo denominador ou conseqüente (termo usado por Fortes já anteriormente). Então se multiplica o denominador do primeiro, pelo denominador do segundo, esse produto será o denominador comum. E para não alterar o valor das razões, multiplica-se o numerador ou (antecedente) do primeiro pelo denominador do segundo e esse resultado é o numerador do primeiro quebrado e multiplicando o numerador do segundo, pelo denominador do primeiro, encontra-se o numerador do segundo quebrado, como ilustrado:

$$\frac{2}{5} \quad \frac{3}{4}$$

$$\frac{8}{20} \quad \frac{15}{20}$$

Para esse resultado, Fortes faz uma generalização usando no lugar dos números as letras. E segue argumentando que através dele pode-se conhecer claramente a razão entre dois quebrados diferentes. Em linguagem moderna, estaria Fortes calculando o mínimo múltiplo comum.

O lema I deste mesmo capítulo trata de como “Achar a mayor commua medida, ou o mayor commum divisor de dous numeros dados”. Para Fortes, “Chama-se commua medida, ou commum divisor aquele, que divide outros dous exactamente; e assim para achar o mayor commum divisor de dous numeros dados, serà necessario tirar um de outro” (FORTES, 1744, p. 124).

Passa então, a discutir sobre dois casos: primeiramente quando o excesso do maior mede inteiramente o menor, esse será o comum divisor de ambos e o maior deles; o outro, quando o excesso do maior não mede o menor, sendo necessário subtrair (diminuir) sucessivamente do menor este excesso, até que se ache um número que mede exatamente o menor. E é quando se refere ao caso I, que o autor deixa transparecer uma vez mais, que são poucos os lugares em que realiza uma demonstração. Para esse caso I, quando ele acha que o

5 é o divisor comum de 25 e 30, parte à prova de que é o maior deles. Usa para isso de um "método" válido das provas formais atuais, supondo que existe um outro número que seja maior e, portanto, 5 não seria o único. Mas, acaba não provando e neste caso, acho que nem mostrando nada.

> (...) Em segundo lugar, devemos mostrar, que 5 he a mayor medida commua, ou o mayor commum divisor dos dous numeros dados; para o que suponhamos, que ha outro divisor mayor, que chamaremos C; se esta supposiçaõ he possivel, sendo D mayor, que B, será necessario, que C seja contheudo mais vezes em D, do que em B; mas o numero C, sendo mayor, igual, ou menor, que 5, que he o excesso de B sobre D, se he mayor, naõ póde medir exactamente B, e D; se he menor se segue o mesmo; e se he igual, será o numero 5 o mayor commum divisor de B, e D; e assim a supposiçaõ era impossivel (FORTES, 1744, p. 125).

E o lema II, propõe achar o menor número que possa medir dois números dados. Se um dos números dados é medido pelo outro, esse número será o buscado; se um dos números dados não medir o outro, será necessário multiplicar um pelo outro e o produto será o número buscado.

A proposição IV é um problema de redução de números quebrados em termos menores. Para isso, responde Fortes, será necessário dividir o numerador e o denominador do quebrado pela sua maior medida comum. Também aplica o método de redução às letras, achando também entre elas, um denominador comum. E reduzindo os quebrados de quebrados a um só quebrado, o autor está fazendo "multiplicação de frações", termo conhecido nosso.

Apesar de já ter adiantado algumas das operações, é somente no capítulo V que o autor vai propriamente tratar das operações com esses números quebrados ou razões, como ele sempre escreve. Prossegue afirmando que para ajuntar em uma soma muitos números quebrados, a primeira coisa a se fazer é reduzir esses números a um mesmo denominador, e o mesmo deve ser feito para a subtração. As regras que ele segue nos casos da multiplicação e divisão também não diferenciam muito das atuais. No caso da divisão, ele ao invés de usar a tática "conserva-se a primeira e multiplica-se pelo inverso da segunda", que é usada hoje em dia pela maioria dos professores, usa o método da multiplicação em cruz, que como se sabe, produz o mesmo resultado.

Tem como título o capítulo VI – *Das mais operaçoens da Arithmetica sobre os quebrados*, mas, a respeito de outras operações mesmo, ele diz pouco, limitando-se apenas a dar um exemplo de como se extrai a raiz quadrada de números quebrados e dizer que as demais operações são feitas da mesma maneira que com os números inteiros.

Parte a fornecer exemplos onde os números quebrados são usados e onde, como ele mesmo salienta, será praticado o que tem ensinado até então. Nestes exemplos, aparecem além das operações com os quadrados, a proporcionalidade e a regra de três.

O capítulo VII intitulado – *De outras differentes especies de numeros quebrados* vai mostrar todo o caráter prático do autor. Quando ensinou a redução de dois quebrados ao mesmo denominador, ele estava também dizendo que estava dando o "mesmo nome" a medidas diferentes para realizar as operações da aritmética. Mas que muitas vezes, se pode fazer com as grandezas quebradas, as operações da aritmética, sem ter que realizar redução alguma, como quando se trata de dinheiro ou medidas de peso. Talvez não tivesse ele consciência de que o que estava sendo feito era uma espécie de redução, mas uma redução sem perceber, sem que fosse preciso lançar mão de algum processo.

Neste mesmo capítulo, discute o autor sobre os quebrados da dízima. E é neste ponto que ele faz menção ao *O engenheiro português*, sua obra publicada em 1728, ao explicar como devem ser denotados os quebrados que, muitas vezes, são dízimas. Continua dizendo que para as operações da aritmética, que reduzidas à prática devem considerar os quebrados até, quando muito, à terceira casa decimal, porque uma milésima parte de uma polegada é tão pouca coisa, que deve ser desprezada. Considera que seja esta a forma de quebrados que devem ser usados nas medições das obras da arquitetura militar e civil, pela grande facilidade e é por isso, que faz referência a sua outra obra, pois nela esse processo encontra-se muito bem comentado.

O último capítulo deste livro V trata da comensurabilidade e incomensurabilidade das linhas e das superfícies. As duas primeiras definições são:

> D E F I N I Ç A M I.
>
> Huma linha, ou superfice, se diz comensuravel com outra, quando a razaõ, que tem entre si, se póde expressar por numeros, e que tem entre si huma commua medida a saber, huma terceira grandeza, com quem se comparaõ (FORTES, 1744, p.143).
>
> D E F I N I Ç A M II
>
> As grandezas incomensuraveis, saõ aquelas, que naõ tem medida commua, que as possa medir (FORTES, 1744, p.144).

E depois aparecem outras, como a que diz que duas grandezas entre si incomensuráveis podem ser comensuráveis em potência, se os seus quadrados ou os seus cubos forem comensuráveis. Quase no fim do capítulo, Fortes menciona que a diagonal de um quadrado é incomensurável em si mesma e comensurável em potência com cada um dos seus lados. E que as partes de uma linha cortada em meia e extrema razão, são irracionais, porém a parte média é comensurável em si e em potência.

Termina argumentando que muito poderia ser dito sobre comensurabilidade e incomensurabilidade, mas seguindo os seus preceitos da parte I “os elementos das Sciencias devem ser claros, e breves” (FORTES, 1744, p. 147).

Com o intuito de fazer um paralelo entre a obra de Fortes e o livro *Exame de artilheiros* de Alpoim, acabamos percebendo algumas semelhanças entre as apresentações dos conteúdos das duas obras. A obra de Alpoim se caracteriza por ser bem mais reduzida em relação à de Fortes.

As semelhanças se tornam mais nítidas entre o livro V da parte III – Da *Lógica Analítica*, de Fortes e o tratado I – Da Aritmética, de Alpoim. Ao iniciar o capítulo I, Fortes define o que é quebrado desta forma: “Os quebrados saõ os modos de expressar a razaõ, que tem entre si, duas ou mais grandezas, ou numeros, e assim saõ razoens” (FORTES, 1744, p. 111). E Alpoim,

> P. 62. Que he quebrado?
> R. Quebrado he huma expressaõ, que declara a razaõ da parte, ou partes de hum inteiro, que se considéra dividido em hum certo numero de partes: como, por exemplo, huma vara se considéra dividida em 5 partes iguaes, a que achamaõ palmos. (ALPOIM, 1744, p. 23).

Nos dois capítulos seguintes do livro V da terceira parte, Fortes propõe algumas definições e axiomas antes de passar a outro capítulo que tem como título – *Das preparaçoens necessarias para fazermos as operaçoens da Arithmetica, sobre os quebrados, ou razoens*. Já Alpoim, logo após definir o que é um número quebrado, dá as definições de numerador e denominador e na seqüência, introduz a questão 66, visto que todo o livro se apresenta através de perguntas e respostas, e a explica e exemplifica da forma abaixo:

> P 66. De que preparaçoens se necessita, para fazer nos quebrados as operaçoens de somar, diminuir, multiplicar, e repartir?
> R. De algumas, como saõ, reduzir hum tôdo ás suás partes.
> Multiplicaremos o todo, ou grandeza inteira, pelo numero de partes, a que se quer reduzir.

E X E M P L O.

> Seja o todo, por exemplo, 10 moedas de ouro, que se querem reduzir a tostoens; e porque cada moeda tem 48 tostoens, multiplicando 48 por 10, o producto 480, será o numero das partes; e assim valeráõ as 10 moedas, 480 tostoens (ALPOIM, 1744, p.24-25).

Fortes coloca como proposição I, o seguinte problema:

P R O P O S I Ç A M I

Problema

> Reduzir hum inteiro às suás partes.
>
> Será necessario multiplicar o inteiro pelo numero de partes, a que o quizermos reduzir.
>
> Sejaõ, por exemplo, 10 moedas de ouro, que queremos reduzir em tostoens: como cada moeda he composta de 48, multiplicaremos 48 por 10, e o producto 480 será o numero dos tostoens (FORTES, 1744, p. 117).

Percebe-se que apenas o modo de apresentação do tópico é diferente de um autor para outro, enquanto que o conteúdo desse tópico e até os seus exemplos, são basicamente os mesmos.

Como mais um dos exemplos de comparação das duas obras pode-se citar o problema da redução dos quebrados ou razões a um mesmo denominador, ou conseqüente, que é a proposição III do capítulo IV que está no livro V da *Lógica Analítica* de Fortes, que já foi relatada neste trabalho e se encontra na página 118. Alpoim coloca como título *Reduzir a hum mesmo denominador, ou dar o mesmo nome a muitos quebrados* e desenvolve da seguinte forma:

> Sejaõ os 2 quebrados $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{4}$, que queremos, que tenhaõ o mesmo nome, isto he, o mesmo denominador, multiplicaremos em cruz o denominador do primeiro, pelo numerador do segundo; e o denominador do segundo pelo numerador do primeiro; e o denominador do primeiro, pelo denominador do segundo; e fica feita a redução. Exemplo. Queremos o mesmo nome a $\frac{2}{5}$ e $\frac{3}{4}$ multiplico 5 por 3 , o que faz 15, e 4 por 2, e faz 8, e 5 por 4 faz 20, e ficaõ os novos quebrados $\frac{8}{20}$ e $\frac{15}{20}$ tendo o mesmo nome, sendo iguaes aos primeiros. 8 15
>
> $$\frac{2}{5} \text{ X } \frac{3}{4}$$
>
> 20 (ALPOIM, 1744, p.27).

Até os exemplos numéricos utilizados tanto por um, como pelo outro, são os mesmos. E logo depois deste exemplo, em que são notadas as semelhanças entre as duas obras, Alpoim escreve resumidamente sobre como realizar cada uma das operações (adicionar, subtrair, multiplicar, dividir), enquanto Fortes gasta mais de vinte e seis páginas sobre o assunto, introduzindo as operações com os quebrados, que Alpoim também faz mas introduz outras, como extrair raízes e calcular potências, além de escrever sobre dízimas, comensurabilidade e incomensurabilidade de linhas e superfícies.

Não é muito simples estabelecer se aconteceu uma cópia entre os dois autores, embora os elementos semelhantes sejam muitos. Se aconteceu, terá sido proposital ou será uma espécie de camaradagem entre os dois autores? Uma outra hipótese e talvez a mais provável é que Alpoim tenha seguido as notas de aula que tomou com o seu mestre Azevedo Fortes para compor o seu trabalho. E Fortes, apesar de não manifestar em lugar algum, que tal obra é conseqüência de algumas de suas nota de aula, pode ter seguido estes papéis para compô-la.

O livro VI recebe o nome de – *Do modo de resolver huma questam, ou problema* e é o último livro desta terceira parte, além de um apêndice, que consta no final da obra. Em uma passada de olhos superficial pelos títulos dos capítulos que compõem este livro, percebe-se que este é o que mais aplica os conceitos discutidos na *Lógica Racional*. Fortes nas páginas iniciais desta parte III, quando definia o que é a matemática, o que é a aritmética, disse que só trataria da aritmética pura, que era uma aritmética superior, segundo seu dizer, e que, a tal ciência muitos chamam "Analysi" e outros "Algebra" e que diante de sua explicação o nome mais apropriado seria álgebra.

Mas até agora, em todas essas páginas já analisadas parece que pouco efetivamente, tratou-se da álgebra, talvez tenha sido muito mais uma aritmética, aos termos de hoje. E pelo modo como se mostra este último livro, é nele que o autor parece registrar um pensamento algébrico, como se verá a partir da análise abaixo, isto é claro, aos moldes do pensamento atual vigente.

O capítulo I que tem como título – *Modo Sintético, e Analitico* começa dizendo sobre os modos de resolver e os métodos de resolução para uma questão. O autor define questão como uma proposição "na qual se busca huma verdade incognita, e donde porém se conhecem algumas cousas, que dizem respeito, ou razaõ com outras verdades conhecidas" (FORTES, 1744, p.149-150).

Os métodos utilizados pelo autor são os que ele denomina de: analítico ou de resolução, com o qual vai-se resolvendo o problema em partes; e sintético ou de composição, porque com ele se juntam as partes do problema. Segue mencionando que este último método, já foi muito usado nos livros precedentes e que neste quinto, usará do método analítico.

E através de um exemplo, o autor vai esmiuçando todo o capítulo II, o qual segue abaixo:

> Querem-se, por exemplo, saber as idades de tres pessoas; das quaes só se sabe, que a segunda pessoa tem de idade 5 annos, mais, que a primeira; e a terceira tem o dobro da primeira e da segunda: sabe-se mais, que a idade de todas tres saõ 75 annos: A questaõ he de saber, quantos annos tem cada huma? (FORTES, 1744, p. 151).

Para que se possa "bem usar deste methodo", sugere Fortes que se tenha sempre em mente algumas regras. A primeira delas merece ser destacada, especialmente pelo comentário que é introduzido na seqüência. "A primeira cousa que se deve fazer, he perceber distinctamente o estado da questaõ proposta, e o que for necessario buscar para a resolver" (FORTES, 1744, p.152).

Depois de colocada a regra, prossegue afirmando que uma questão está praticamente resolvida se for conhecido o meio de resolvê-la. E se faz preciso concordar com Fortes, pois é nessa etapa do processo, ou seja, na descoberta do meio de resolução da questão, que todos os esforços são concentrados e também, que aparecem as maiores dificuldades e onde se gasta um tempo maior. Depois de descoberto o meio da resolução e desfeitas quaisquer incompatibilidades, as etapas que se seguem são secundárias apenas de cumprimento, na maioria das vezes, de regras.

É também preciso dar sinais (ou letras) "às coisas" de uma questão e distinguir com sinais diferentes as coisas conhecidas e as incógnitas. Porque como diz Fortes (1744, p.154), se em uma questão tudo fosse conhecido, não seria questão, da mesma forma que entre as coisas incógnitas sempre existem algumas grandezas conhecidas, as quais são denotadas com as primeiras letras do alfabeto e as desconhecidas com as últimas. Esta já é a regra IV.

No capítulo III, aparecem as regras que levam à igualdade. A primeira delas é a comparação das grandezas incógnitas com as que forem conhecidas, para se descobrir a razão existente entre elas. As regras IV e V dizem sobre as últimas etapas da resolução de uma equação (Fortes não usa a palavra equação). Vejam como estão colocadas:

R E G R A IV

> Quando as grandezas conhecidas se achaõ misturadas humas com outras, devem-se separar, pondo tudo, o que he conhecido de huma parte, e da outra, o que he incognito (FORTES, 1744, p. 158).

R E G R A V

> Devem-se reduzir aos termos mais simples as razoens de igualdade, que ha entre os dous membros da igualaçaõ, porque quanto mais simples saõ os termos, com que se expressa huma razaõ, tanto he mais clara (FORTES, 1744, p. 159).

Interessante é ver o modo como o autor explica o processo de resolução da equação, que resulta do problema das idades anteriormente citado. Depois de montar as equações separadamente em cada etapa e fazer a sua soma, igualando a 75, que era um dado do problema $\begin{array}{l} x+(x+5)+2(x+(x+5))=75 \\ 6x+15=75 \end{array}$, passa o autor a aplicar a regra IV:

> (...) nesta igualação $6x+15=75$, a grandeza x se acha misturada com a grandeza 15, a qual deve passar para o outro membro com o sinal contrario, para ficar a incognita só de huma parte, e será a nova igualação $6x=75-15$; e tirando de 75 os 15, que tem de menos, naõ se turba a igualaçaõ, pois que de duas cousas iguaes, tirando-lhe partes igues, saõ iguaes os restos; e assim a igualação a cima, se reduz a esta $6x=60$ (FORTES, 1744, p.159).

E quando aplica a regra V,

> Para reduzir a razaõ de igualdade entre $6x=60$ a menores termos, dividaõ-se esses dous termos $6x$, e 60, pelo seu commum divisor 6, de cuja divisaõ resultaõ os quocientes x, e 10, que tem a mesma razão, isto he, $x=10$; porque dividindo duas grandezas por huma mesma grandeza, os quocientes tem entre si a mesma razaõ, que as grandezas (FORTES, 1744, p.159).

Nota-se que quando na relação de igualdade $6x+15=75$ o autor fala em “passar para o outro membro com o sinal contrário”, frase comum no dia-a-dia das escolas atuais. No entanto, explica que o resultado não se altera ao tirar partes iguais de coisas iguais e utiliza o mesmo princípio ao aplicar a quinta regra, dividindo coisas iguais por um mesmo número.

Os capítulos IV, V e VI tratam dos modos de melhor “desembaraçar as grandezas incógnitas”. Nisto consiste realizar operações de modo que a equação, ou igualação, para

Fortes, possa ser resolvida, como por exemplo, através do método da substituição. Ele ensina até como se extrair as raízes de uma equação, como a raiz quadrada,

> Quando em huma igualação, hum dos membros contèm grandezas conhecidas, e que a incognita da outra parte he hum quadrado, ou hum cubo perfeito, naõ ha mais que tirar as raizes dos dous membros, e teremos a incognita desembaraçada; por exemplo, se tivermos $XX + 2AX + AA = BC + DD$, como o primerio membro da igualaçaõ he hum quadrado perfeito, tirando a raiz quadrada de cada membro, teremos $X + A = \sqrt[2]{BC + DD}$; e fazendo passar A do primeiro membro, ficará só $X + = \sqrt[2]{BC + DD} - A$ (FORTES, 1744, p.163).

Fortes escreve que através da resolução de alguns problemas, as regras se tornariam familiares e mais fixas. Destina o capítulo VII a resolução de tais problemas, num total de trinta e três. Os primeiros são problemas gerais, sem uma situação prática como base. Já, os últimos, estão envolvidos em um contexto mais elaborado como o,

> Problema XXXII
>
> Mandou hum Principe fazer huma fortaleza, para a qual o primeiro mestre se obrigou a fazela com toda a sua gente em 20 mezes; o segundo em 15; e o terceiro em 12: pergunta-se, trabalhando todos tres juntos, em quantos mezes a acabaraõ?
>
> Para resolver o problema, se tomarà pelo 20 mezes $\frac{1}{20}$, pelos 15 mezes $\frac{1}{15}$ e pelos 12 mezes $\frac{1}{12}$, isto feito, se busque hum numero, que tenha estas tres partes, como 60, dos quaes tomando $\frac{1}{20}, \frac{1}{15}, \frac{1}{12}$ teremos estes tres numeros 3, 4, 5, que somados fazem 12: divida-se 60 por 12, e o quociente 5, mostra, que em 5 mezes se acabarà a dada fortaleza, como facilmente se pòde provar (FORTES, 1744, p. 186).

E ainda antes de fechar o capítulo, escreve sobre uma regra geral para resolver os problemas, sem grandes trabalhos para compor e extrair raízes. Diz que se chama “regra de mediação” usada por André Puique, que diz ter conseguido na aritmética de Estevão da Rocha. Vejam como se dá tal regra pelo exemplo seguinte, que é o primeiro, num total de cinco, fornecidos por Fortes.

EXEMPLO I

> Pede-se hum numero, que multiplicado por si mesmo, e ajuntando-lhe o mesmo numero faça 156: suppondo, que o tal numero he X, o seu quadrado serà $X\ X$, que junto a X dà esta igualação $X\ X + X = 156$; estando a igualação desta sórte, buscaremos hum numero, que possa satisfazer a questaõ, e tomando o numero 10, que multiplicado por si mesmo faz 100, e ajuntando a estes o mesmo numero 10 faz 110, que he menor, que 156; e assim pela regra da mediação tomaremos outro numero mayor, que 10, como 14, que junto ao seu quadrado faz 210, que he mais dos 156; e porque 10 faz menos, e 14 faz mais, somaremos estes dous numeros, que fazem 24; e a sua metade 12, ou he a que se busca, ou a acharemos em 12, e 10, ou entre 12, e 14; o que naõ póde faltar; porque ajuntando 12 ao seu quadrado, faz justamente 156: logo 12 he o numero, que se pedia (FORTES, 1744, p.188).

E sem dizer mais, o autor termina este livro VI, passando então, ao apêndice desta *Lógica Analítica*, que tem como título – *De algumas questoens particulares*.

A primeira questão tratada é a das combinações. A definição que Fortes apresenta é a seguinte: "Combinar, he o modo de achar todas as differentes disposiçoens, que podem ter quaesquer grandezas tomadas com certa ordem" (FORTES, 1744, p.193).

Descreve três regras para se fazer combinações: primeiramente, fazer por partes aquilo que seria impossível fazer tudo de uma só vez, servindo-se das combinações mais simples; em segundo lugar, fazer por ordem as primeiras combinações, e por último, tirar as conseqüências, do que se tem conhecido pelas primeiras combinações. E como exemplo de aplicação destas regras, parte do autor combinar todas as letras do alfabeto de modo a conseguir o número de todas as palavras possíveis.

A questão II discute a mudança de ordem entre os elementos que estão sendo combinados. Termina a discussão desta questão, afirmando que a consideração das composições e mudanças de ordem produzem "grande abertura, e luz ao entendimento" (FORTES, 1744, p.201).

Antes de passar à próxima questão, Fortes comenta que alguns autores costumam colocar em suas obras algumas questões que não apresentam resoluções, como o caso da trisecçao do ângulo. Explica que o problema consiste em dividir o ângulo reto em três partes iguais, mas, que simplesmente pelo que tinha ensinado não era possível conseguir uma resolução, para qual "he necessario recorrer a outras linhas mais compostas" (FORTES, 1744, p.201).

- *Se o angulo da contingencia he, ou naõ quantidade*? é o título da questão III, talvez uma das questões em que mais fica nítido o conhecimento matemático de Fortes, mostrando que ele é até bem avançado.

Primeiramente ele diz que a definição de ângulo reto dada por Euclides "o angulo rectilineo he a inclinação de duas linhas retas, que se tocaõ em hum ponto, naõ jazem por direito" (FORTES, 1744, p.201), não explica bem a natureza do ângulo. Usará então a definição de Galileu, a quem tece elogios, que é a seguinte: "o angulo he o espaço indeterminado entre duas linhas rectas, que se tocaõ em hum ponto, e produzidas se cortaõ" (FORTES, 1744, p. 202). Vejam o que escreve a respeito.

> Esta definiçaõ he sem duvida mais propria que a de Euclides, e da mayor parte dos Geometras porque explica claramente a natureza do angulo plano rectilineo, que pertence á segunda dimensaõ do corpo. O que supposto, he facil de resolver a questaõ, e mostrar, que o angulo, chamado do contacto, ou da contingencia, naõ he angulo, porque entre a tangente de hum circulo, e a linha da sua circunferencia naõ ha quantidade alguma, porque se a houvesse, seria divisivel; e para se dividir, de força se havia dividir por huma linha; mas entre a circunferencia do circulo, e a tangente naõ póde haver outra linha, que naõ seja a mesma tangente, logo o angulo da contingencia naõ he divisivel (FORTES, 1744, p.202).

Escreve que haviam controvérsias entre os geômetras em relação ao dito ângulo de contato, porém,

> (...) Galileu na carta, que escreveu a João Camillo Gloriosi, mathematico Napolitano, a qual este imprimio nas suas exercitaçoens mathematicas em Napoles no anno de 1639, mostra Galileu a nulidade do angulo, que huma tangente fòrma com a circunferencia do circulo (FORTES, 1744, p. 203).

Argumenta que era uma disputa frívola saber se o ângulo de contingência é ou não uma quantidade e que não se pode recusar as demonstrações da matemática. Registra que outros autores também escreveram sobre estas questões como, Cristóvão Clavius, André Taquet, Peletario, entre outros.

Com o título – *Se a unidade he numero* é colocada a quarta questão. Fortes apresenta a proposta de prova desta afirmação feita por Estevino, que era engenheiro do Príncipe de Orange e segundo Fortes, muito famoso. Mas rebate todos os silogismos propostos por Estevino e registra ao fim que "este author foy grande Engenheiro do seu tempo, e bom Arithmetico, mas muito máo Logico" (FORTES, 1744, p.205).

A questão V continua na mesma linha da precedente e intitula-se – *Se a unidade he para hum numero, como o ponto para a linha*? Fortes afirma que esta questão é muito diferente da anterior e que o seu autor é "da primeira classe", mas desta vez não o cita, resolvendo a questão da seguinte maneira:

> Mostrando a grande differença, que ha entre huma, e outra, e que naõ saõ da mesma natureza; porque a unidade junta ao numero, o faz mayor, e huma linha naõ he mayor, por lhe ajuntarem hum ponto. Da mesma sórte, tirada a unidade de qualquer numero, o numero naõ fica o mesmo, em lugar, que se de huma linha se tirar hum ponto, fica a linha do seu mesmo comprimento: e a razaõ he; porque o ponto naõ he quantidade divisivel, e a unidade se póde dividir ao infinito (FORTES, 1744, p.206).

E a última questão, a de número seis *Em que consiste a proporçaõ armonica*? É respondida por Fortes com o maior número de páginas em relação às outras. Ele diz o que é proporção harmônica e utiliza os números 3, 4 e 6 para exemplificar, inclusive para dizer sobre a proporção na música. Depois escreve um pouco mais sobre como achar outros termos de uma proporção harmônica.

E desta forma, finda a parte III da sua obra.

VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa época em que a igreja controlava os pensamentos e o modo de exposição das pessoas, Fortes escreve sua obra de tal forma que consegue agradar a todos. Fala de ciência e especialmente de filosofia, tocando em pontos considerados duvidosos na época, de maneira que não defende, nem agride os interesses da igreja e dos censores. O fato de não agredir a estes interesses, lhe concede a aprovação dos censores, que escreveram em seus textos de aprovação da obra, frases como a do Frei Antonio de Santa Maria, responsável pela censura do ordinário "porque naõ tem huma letra, ou huma sylaba, que offenda a nossa Santa Fé, e bons costumes, mas porque com o seu estudo poderaõ os homens facilmente adquirir cabal sabedoria", ou o que escreveu o Dr. Manoel de S. Lourenço Justiniano, responsável por uma das licenças do Santo Ofício:

> (...) Mas como naõ posso, nem prezumo arguir, nem reprovar a viveza de singulares, e raros engenhos, que floreceraõ, e se admirarão em todos os seculos, sem avaliar por extravagância a sua perspicacia, e comprehensaõ, condescendo com os que exercitaõ a liberdade de filosofar, com tanto, que seja conciliável com os Divinos sagrados dictames da Fè Catholica, rectos louvaveis costumes da Religiaõ Christãa; a que attende exactamente a instrucçaõ desta Logica Racional, pois tambem ensina a sciencia da salvaçaõ, e dos Santos. He o que entendo, e o meu parecer.

Tudo isso é facilitado, porque uma das principais influências que se pode notar em Fortes é a de Descartes e o pensamento cartesiano já estava sendo bem aceito no seio dos intelectuais portugueses, segundo afirmação de Coxito (1981, p.35). A Descartes, Fortes segue quase sem fazer ressalvas às suas obras, salientando apenas, que deve-se entender, nem tudo que Descartes escreveu é verdade, pois apesar de brilhantes trabalhos "naõ excedeo a condição dos homens, e tem cahido em varios erros" (FORTES, 1744, p.149). Mas, o comentário a respeito de se fazer leituras cuidadosas nos trabalhos de Descartes, não apresenta a mesma ênfase que aparece quando Fortes faz ressalvas aos trabalhos dos filósofos ingleses. Afirma que a leitura das obras de alguns filósofos ingleses, então modernos, deveria ser feita com muito cuidado, entre os quais cita Newton, recomendando sem restrição a leitura para as suas obras no campo da física e da matemática, mas afirmando que as obras filosóficas de Newton não eram seguras na "nossa Santa Fè" (FORTES, 1744, Lógica Racional, p.149).

A filosofia defendida por Fortes nos leva a crer que Portugal não se encontrava tão atrasado científica e filosoficamente em relação a outros países europeus, como defendem alguns, que argumentam, só com Verney é que a filosofia moderna foi difundida em Portugal. Fortes e outros como Bluteau e D. Francisco Xavier de Meneses, por exemplo, já discutiam sobre a então filosofia moderna, na academia de Ericeira. Pode-se sim, afirmar que nenhum deles introduziu algum pensamento filosófico novo ou original que abalasse a estrutura da filosofia que se consolidava em outras partes da Europa, mas Fortes, por exemplo, sabia argumentar e defender as concepções que estavam em voga na Europa de então.

Nisso aparece, especialmente a doutrina da lógica defendida pelos monges de Port-Royal, difundida principalmente através da obra *La logique e l'art de penser* de Arnauld e Nicole, nas suas consecutivas reedições. A forma de lógica proposta por Aranuld e Nicole é considerada como o ápice de todo o movimento de estruturação da lógica desde os fins da Idade Média até a Modernidade, influenciando intensamente todo o século XVIII. O conhecimento que Fortes apresentava sobre o trabalho de Arnauld e Nicole é uma mostra a mais, de que não estava alheio às concepções filosóficas que circulavam na Europa de então.

Coxito (1981, p.35), afirma que a *Lógica Racional* de Fortes é desprovida de originalidade e filosoficamente modesta. É claro que Fortes não introduziu nenhum outro modo de pensar original, mas o caráter de originalidade da sua obra está justamente no tipo de compilação que fez, unindo concepções das doutrinas cartesianas e empiristas, sem deixar totalmente de lado algumas das concepções da doutrina aristotélica. Se ela é filosoficamente modesta deve-se às escolhas que fez sobre os tópicos que aborda nesta compilação. O pensamento filosófico apresentado na *Lógica Racional* está muito próximo do que é defendido pelos autores ligados à Port-Royal.

Quanto à *Lógica Geométrica*, o próprio Fortes deixa indicado que está seguindo o trabalho do Padre Bernado Lamy e justifica que é "pela nova forma, que deu aos Elementos de Euclides, tratando separadamente, e com demonstraçoens novas as tres dimençoens do corpo: 1. das linhas, 2. das superfices, 3. do corpo, ou solido; emmendando o defeito de Euclides, que naõ fez esta separaçaõ" (FORTES, 1744, Lógica Geométrica, p.1-2)

Sobre geometria havia em Portugal, na época, alguns trabalhos no idioma pátrio, como os do Padre Manoel de Campos e o *O engenheiro português* (1728) escrito pelo próprio Fortes, que entre tópicos de geometria prática a respeito de plantas de fortificação militar, apresentava uma geometria plana, métrica e espacial aos moldes de um curso de ensino médio dos nossos tempos atuais. Mas, sobre a *Lógica Racional* e sobre a *Lógica Analítica* nada havia escrito no idioma português, como o próprio autor salienta já no antilóquio. É nisto que reside a importância do seu trabalho, servir como meio de divulgação da filosofia então dita moderna e como meio de introdução de conteúdos de uma matemática considerada elementar no contexto atual, em sua grande maioria, exceto sobre as discussões propostas nos apêndices e sobre pontos da geometria euclidiana.

Quando escreve a terceira parte da sua obra, a *Lógica Analítica*, Fortes realmente não faz referência ao trabalho de nenhum outro autor, mas ajusta o seu conteúdo aos que apresenta na *Lógica Geométrica*, falando por exemplo, das grandezas, das teorias das razões e proporções num sentido geral, sem alusão a retas, planos e sólidos. É sem dúvida um dos primeiros trabalhos envolvendo a matemática que se desenvolvia no restante da Europa, a circular no ambiente das escolas portuguesas e escrito na língua pátria.

Mas, a falta de originalidade em relação ao que apresenta, principalmente na primeira parte, não deve ser causa de espanto, pois Fortes adverte logo no antilóquio que : "Naõ sigo neste opuscolo Autor algum antigo, nem moderno; porem de huns, e outros tirey tudo aquillo, que na Logica se acha escrito" (FORTES, 1744, antilóquio).

Fortes adota uma posição simplista em relação à maneira como escreve o seu trabalho. Isso certamente deve-se aos cargos profissionais que ocupou durante a maior parte da sua vida e que tinham um caráter muito prático, como os cargos de engenheiro militar e sargento de batalha, à modéstia, que parece ter sempre feito parte dos seus aspectos morais e talvez até à pouca exigência das autoridades da época. Mas, também, porque seu trabalho tinha público certo a ser atingido. Destinava-se aos oficiais militares e até às mulheres portuguesas, como já discutido.

Não podemos fazer afirmações de peso sobre o envolvimento de Fortes com o Brasil. Sabe-se através do trabalho de Telles (1984, p.33) que atribui-se a Fortes o projeto para a construção do forte de Macapá, no Amapá. Mas, não possuímos nenhum documento que comprove esta afirmação.

O próprio Telles (1984, p.3) afirma que apesar de Fortes nunca ter estado no Brasil, sua influência foi grande na nossa engenharia, pelos projetos que fez e pelos muitos engenheiros, seus alunos em Portugal, que aqui trabalharam e principalmente pelo seu livro clássico *O engenheiro português*. Não temos disponível nenhum documento que comprove declaradamente que certos alunos de Fortes na Academia Militar da Fortificação, tenham vindo ao Brasil. Certamente muitos dos engenheiros que aqui trabalharam foram alunos do colégio de Santo Antão ou da Academia Militar da Fortificação, no período em que Fortes foi professor desta escola. A academia ficava a cargo do engenheiro-mor e, segundo a apresentação que consta na edição em fac-símile do *O engenheiro português*, realizada em

1993, Fortes que era engenheiro-mor do reino desde 1719, era também diretor da Academia Militar da Fortificação. Não podemos afirmar se como engenheiro-mor ele ainda era responsável por alguma cadeira nesta escola, como foi responsável pela cadeira de matemática, logo que chegou em Portugal em 1695, quando de seu retorno da França.

Sabe-se que José Fernandes Pinto Alpoim, considerado um dos mais ilustres engenheiros militares dos quais vieram para o Brasil, estudou na academia, como escreve Pardal na nota introdutória à obra em fac-símile *Exame de artilheiros* e também, que militou com Azevedo Fortes em algumas campanhas para defesa do território português, mas não há registro exato, de que tenha sido seu aluno, mesmo Alpoim dizendo que considerava Fortes como o seu grande mestre.

Esta frase de Alpoim não pode nos certificar de que ele tenha realmente sido aluno de Fortes, enquanto esse ministrava suas aulas. Ao dizer "meu grande mestre" ele pode estar se referindo a Fortes como mestre no ofício da defesa do território, ou nos trabalhos do dia-a-dia das campanhas militares em que estavam juntos. Para esclarecer se essa possível relação de professor e aluno existiu efetivamente, era preciso ter certeza dos anos que Fortes trabalhou como professor, das disciplinas que ensinou, além da matemática e exatamente o ano que Alpoim passou a Lisboa para terminar seus estudos na Academia Militar da Fortificação da corte.

Entre Alpoim e Fortes há pontos de comparação e discussão bem interessantes. Como registrado na análise feita no capítulo anterior, nas partes referentes às *Lógica Geométrica* e *Analítica*, existem trechos das obras destes autores que são muito similares, trechos em que são usados até os mesmo exemplos numéricos. Isto pode levar nossas conclusões em duas direções: uma que nos leva a acreditar que Alpoim tenha sido aluno de Fortes e o que publicou no *Exame de artilheiros* seja alguns tópicos das anotações das aulas que Fortes ministrava, ou mesmo que não tenham sido professor e aluno, haviam sido companheiros em algumas empreitadas e num gesto de camaradagem, Fortes cede ao seu colega algumas das suas notas, que foram as mesmas publicadas na sua *Lógica*. Mas, de outro lado, a obra de Alpoim foi editada meses antes à publicação da *Lógica* de Fortes, apesar de serem datadas no mesmo ano, e mais, Fortes foi um dos censores da obra de Alpoim, sendo responsável pela aprovação régia, a aprovação do Paço. Será que ele tendo visto a obra que estava em suas mãos aproveitou para incorporar alguns dos seus conteúdos na obra que estava compondo, a *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*? Tendemos a aceitar a primeira destas duas vertentes. Parece-nos mais justo, até porque a obra de Alpoim no que se refere à matemática é bem reduzida, enquanto que a de Fortes é expressivamente detalhada. Mas, em qualquer uma delas o que existe são apenas indicações, não há provas. Diante do impasse, uma terceira hipótese poderia ser considerada: ambos terem se baseado em uma fonte comum.

Os fatos e as datas que aparecem nos documentos consultados não são capazes de elucidar estas questões. Dos elementos atuais não é possível concluir sobre o grau de abrangência e influência da obra *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*. Apesar de Fortes ter registrado no antilóquio que a sua obra destinava-se, especialmente, aos oficiais militares não podemos afirmar se ela serviu de manual nas escolas portuguesas, nem mesmo na Academia Militar da Fortificação, sobretudo, porque quando a *Lógica* foi publicada, Fortes, certamente, já estava afastado das suas atividades profissionais.

Se fosse possível conhecer os arquivos das escolas da época, talvez pudesse ser encontrado algum documento referente às disciplinas que eram ministradas e seus respectivos responsáveis e com isso, saber se a *Lógica* foi mesma adotada como manual escolar em alguns estabelecimentos de ensino.

Porventura a análise de outras obras escritas no período, ou em anos posteriores à publicação da *Lógica* e que tratasse dos mesmos assuntos, também poderia ser interessante para compreender a influência deste texto.

Pesquisas em arquivos e nas bibliotecas portuguesas e outras pesquisas mais efetivas nas bibliotecas brasileiras, certamente poderão nos dizer mais sobre a relação entre Alpoim e Fortes, sobre a influência das obras de Fortes nos dois países, especialmente sobre o alcance da *Lógica Racional, Geométrica e Analítica*, o que poderia complementar este estudo por hora desenvolvido. Mas, estes podem ser planos para um trabalho futuro.

Escrever, fazer, desfazer. Escrever, mudar, escolher.
Escrever, apagar, escrever. Eis o caminho do trabalho científico.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fontes Primárias

ALPOIM, J. F. P. **Exame de Artilheiros**. Lisboa; Oficina de José Antônio Plates, 1744, p.274.

CRUZ, J. G. da **Elogio fúnebre de Manoel de Azevedo Fortes**. Lisboa: Na oficina de José da Silva da Natividade, 1754.

FORTES, M. de A. **Lógica Racional, Geométrica e Analítica**. Lisboa: Impresso na Oficina de José Antônio Plates, 1744.

FORTES, M. de A. **O engenheiro português**. Lisboa: Impresso na Oficina de Manoel Fernandes da Costa, 1728.

Documentos de prestação de contas dos trabalhos de Manoel de Azevedo Fortes à Academia Real de História Portuguesa que fazem parte da Coleção dos Documentos e Memória da Academia Real de História Portuguesa, fornecidos pela Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Tais documentos encontram-se anexos.

Textos de Referências

ANDRADE, A. R. de **Bacon**: vida e obra. In: Os Pensadores. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988, p. v-xx.

ANDRADE, A. A. de **Manuel de Azevedo Fortes, primeiro sequaz, por escrito, das teses fundamentais cartesianas em Portugal**. Separata de: CONGRESSO LUSO-ESPANHOL PARA O PROGRESSO DAS CIENCIAS, 13, 1950, Lisboa. p. 251-286. Tomo VII. 6. Secção. Ciências Filosóficas e Teológicas.

ANTONIO (D.) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. II. p.838.

ARAÚJO, H. **Fortaleza de São José de Macapá**. [S.L.]. Disponível em: <http://www.amapa.gov.br/fortaleza/historico.htm>. Acesso em: 18 de nov. de 2002.

ARNAULD (Família) In: Enciclopédia Universal Ilustrada. Europeo Americana. [Madrid]: Espasa-Calpe. Tomo VI. p.306-309.

ARNAULD, A.; NICOLE, P. **La logique ou l'art de penser**. Paris: Flammarion, 1970. 440p.

AYERS, M. **Locke**: idéias e coisas. Trad.: José O. de A. Marques. São Paulo: Ed. da UNESP, 2000. 59p. (Coleção Grandes Filósofos).

AZEVEDO FORTES (Manuel de) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. III. p.934.

BACON, (Francisco) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. III. p. 1002-1003.

BALIEIRO FILHO, I. F. **Panorama histórico do conceito infinitesimal**: estudo de parte da obra "Princípios Mathematicos" de José Anastácio da Cunha. 1999. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e seus Fundamentos Filosóficos Científicos) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

BÉDARIDA, F. Tempo presente e presença da história. In: FERREIRA, M. de M.; AMADO, J. (Org.) **Usos & abusos da história oral**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2000. p.219-229.

BERMAN, D. **Berkeley**: filosofia experimental. Trad.: José O. de A. Marques. São Paulo: Ed. da UNESP, 2000. 52p. (Coleção Grandes Filósofos).

BLUTEAU, (D. Rafael) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. IV. p.784.

CALAFATE, P. **Manoel de Azevedo Fortes**. [S. L.] Instituto Camões. 1998-2000. Disponível em: <http://www.instituto-camoes.pt/cvc/filosofia/ilu3.html>. Acesso em: 18 de abr. de 2002.

______. **Iluminismo em Portugal**. [S. L.] Instituto Camões. 1998-2000. Disponível em: <http://www.instituto-camoes.pt/cvc/filosofia/ilu0.html>. Acesso em: 18 de abr. de 2002.

CAMENIETZKI, C. Z. **Perspectivas da história das ciências matemáticas no mundo português pós-Pedro Nunes**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2., 1997, Águas de São Pedro. Anais – Actas do 2. Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e Seminário Nacional de História da Matemática. Águas de São Pedro: Editor Sergio Nobre. 1997. p.107-112.

CAMPOS, (Padre Manuel de) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. V. p.663-664.

CARBONE, (João Baptista) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. V. p.869.

CARR, E. H. **Que é história?** Trad.: Lúcia Maurício de Alverja. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. 130p.

CASTRO, F. M. de O. **A matemática no Brasil**. 2. ed. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1999. 83p.

CHACON, V. **O humanismo ibérico:** A escolástica progressista e a questão da modernidade. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1998. 201p. (Estudos Gerais- Série Universitária).

CHAUÍ. M. de S. **Leibniz**: vida e obra. In: Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1988. v.1. p. v-xiv.

COXITO, A. A. **Compêndio de lógica de M. de Azevedo Fortes e as suas fontes doutrinais**. Coimbra: Centro de História da Sociedade e da Cultura da Universidade de Coimbra. 1981. 28p. - Sep. de: Revista de História das Idéias.

CRUZ (José Gomes da) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. VIII p.167.

CUNHA, L. da F. F. da Prefácio. In: ALPOIM, J. F. P. **Exame de Artilheiros**. Rio de Janeiro: Xerox, 1987. p.9-11.

D'AMBROSIO, U. **O iluminismo e seus reflexos na matemática luso-brasileira.** In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2., 1997, Águas de São Pedro. Anais – Actas do 2. Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e Seminário Nacional de História da Matemática. Águas de São Pedro: Editor Sergio Nobre. 1997. p.53-66.

DEISMO In: Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. [Rio de Janeiro]: Editora Objetiva. 2001. p.929.

DESCARTES, R. **Discurso do método**. Trad.: João Cruz Costa. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1960. 158p.

DUBY, G. **A história continua**. Trad.: Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 1993, 162p.

ERICEIRA (Condes da) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. IX. p.933.

EUCLIDES, **O primeiro livro dos Elementos de Euclides**. Trad.: Irineu Bicudo. Natal: Editora da SBHMat, 2001. 85p. (Série Textos de História da Matemática; v. 1).

FERREIRA, M. de M.; AMADO, J. (Org.) **Usos & abusos da história oral**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000. 277p.

FIGUEIREDO (Manuel de Andrade de) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. X. p.314.

FONTANA, J. **História:** análise do passado e projeto social. Trad.: Luiz Roncari. Bauru: EDUSC, 1998. 440p.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Trad.: Roberto Machado. 9. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1990. 295p.

______. **As palavras e as coisas**. Trad.: Salma T. Muchail. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1992. 407p.

______. **A ordem do discurso**. Trad.: Laura Fraga de almeida Sampaio. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2000. 79p.

GOMES, E. L. **Sobre a história da lógica no Brasil**: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909). 2002. 355p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2002.

GASSENDI, (Pedro) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. XII. p.211.

LACEY, H. M. (Cons.) **Newton**: vida e obra. In: Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1987. p. 141-148.

LARA, T. A. **Caminhos da razão no ocidente**: A filosofia ocidental, do renascimento aos nossos dias. 3. ed. Petrópolis:Vozes, 1988.175p.

LE GOFF, J. **Documento/monumento**. In:______. História e Memória. Trad.: Irene Ferreira et al. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

MALEBRANCHE, In: Enciclopédia Universal Ilustrada. Europeo Americana. [Madrid]: Espasa-Calpe. Tomo XXXII. p.503-506.

MARIN, L. **Introduction**. In: La logique ou l'art de penser. Paris: Flammarion, 1970. p. 7-23.

MAY, K. O. **Bibliography and research manual of the history of mathematics**. Trad.: Maria Terezinha de Jesus Gaspar. Ed. University of Toronto Press, 1973. p. 4-34.

MENDES, M. T. P. **Manuel de Azevedo Fortes e a sua "lógica racional, geométrica e analítica**. 1955. 127f. (Tese de licenciatura em Ciências Histórico-Filosóficas) – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 1955.

NICOLE (Pedro) In: Enciclopédia Universal Ilustrada. Europeo Americana. [Madrid]: Espasa-Calpe. Tomo XXXVIII. p.590-592.

NOBRE, S. R. **Elementos historiográficos da matemática presentes em enciclopédias universais**. 2000. 160f. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

PARDAL, P. José Fernandes Pinto Alpoim: nota biográfica. In: ALPOIM, J. F. P. **Exame de Artilheiros**. Rio de Janeiro: Xerox, 1987. p.13-39.

______ Exame de Artilheiros: análise crítica. In: ALPOIM, J. F. P. **Exame de Artilheiros**. Rio de Janeiro: Xerox, 1987. p.41-49.

PEDRO II In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. XX. p.776-780.

PESSANHA, J. A. M. **Galileu**: vida e obra. In: Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1987. p. v-x.

PORT-ROYAL In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. XXII. p.702-705.

QUEIRÓ, J. F. **A Matemática em Portugal antes de 1772**. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/hmp/X0002_HMP1.html>. Acesso em: 18 de abr. de 2002.

RIBEIRO SANCHES (António Nunes) In: Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. [Lisboa/Rio de Janeiro]: Editorial Enciclopédia Limitada. Vol. XXV. p.627-630.

SILVA, C. P. **A matemática no Brasil**: uma história do seu desenvolvimento. Curitiba: Ed. da UFPR, 1992. 240p.

TELLES, P. C. da S. **História da engenharia no Brasil**: (século XVI a XIX). Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984. 510p.

VIEIRA, B. **Contribuição dos militares portugueses para a introdução da cultura matemática no Brasil**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2., 1997, Águas de São Pedro. Anais – Actas do 2. Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e Seminário Nacional de História da Matemática. Águas de São Pedro: Editor Sergio Nobre. 1997. p.45-51.

Referências Consultadas

ALTHUSSER, L. **Sobre o trabalho teórico**. 2. ed. Lisboa: Editorial Presença, 1978. 85p.

BIGODE, A. J. L. **Matemática atual**. São Paulo: Atual, 1994. 6ª. série. 230p.

BOYER, C. **História da matemática**. Trad.: E. F. Gomide. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1981. 486p. Título Original: A History of Mathematics.

CALDEIRA, J. **Viagem pela história do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 351p.

CARVALHO, R. de **História do ensino em Portugal**. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 1986, 965p.

CARVALHO, L R. de **As reformas pombalinas da instrução pública**. São Paulo: Saraiva, 1978. 241p.

DESCARTES, R. **Obra escolhida**. Trad.: J. Guinsburg e B. Prado Júnior. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1962. 342p.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 9. ed. São Paulo: Edusp, 2001, 660p.

FAUVEL, J.; GRAY, J. **The history of mathematics**: A Reader. London: Macmillan Press and Open University, 1987.

FERREIRA, T. L. **História da educação luso-brasileira**. São Paulo: Saraiva, 1966, 287p.

GRAY, J. **Voltaire:** Voltaire e o iluminismo. Trad.:Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Ed. da UNESP, 1999. (Coleção Grandes Filósofos).

GIOVANNI, J. R. e CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática**. São Paulo: FDT, 1985. 6ª. série. 176p.

HEATH, S. T. **A history of greek mathematics**. New York: Dover, 1981. v.1 446p.

HELLER, A. **O quotidiano e a história**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1972, 121p.

JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Imago, 1981. 225p.

KATZ, V. J. **A history of mathematics**: an introduction. New York: Harper Collins College Publishers, 1993. 786p.

MEIHY, J. C. S. B. **Manual de história oral**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000, 111p.

MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998. 121p.

NISKIER, A. **Educação brasileira**: 500 anos de História 1500-2000. São Paulo: Melhoramentos, 1989. 646p.

OLIVEIRA, M. M. de A engenharia Militar de Batina. **A defesa nacional** - Revista de Assuntos Militares e Estudos de Problemas Brasileiros, Rio de Janeiro, n.784, p.33-45, 1999.

PRADO JR., C. **Formação do Brasil contemporâneo**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1953. 389p.

RIBEIRO, D. M. **Manoel de Azevedo Fortes (1660-1749) – seus trabalhos e suas preocupações**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2001, São Paulo. Anais do V Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001. p.146-150.

______. **Matemática para engenheiros em Portugal**: análise da obra de Manoel de Azevedo Fortes. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4, 2001, Natal. Anais do IV Seminário Nacional de História da Matemática. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2001. p.284-288.

______. **Os princípios da Geometria no livro “O engenheiro português” (1728) de Manoel de Azevedo Fortes**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3, 1999, Vitória. Anais do III Seminário Nacional de História da Matemática. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 1999. p.231-328.

RIBNOKOV, K. **Historia de las matemáticas**. Trad.: Concepción Valdés Castro. Moscou: Editorial Mir, 1987.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 279p.

VALLA, M. **O papel dos arquitetos e engenheiros-militares na transmissão das formas urbanas portuguesas**. Disponível em: <http://www.urban.iscte.pt/Revista/numero1/margarida.htm>. Comunicação Apresentada no IV Congresso Luso-Afro-Brasileiro, Rio de Janeiro, 1996. Acesso em: 23 de out. de 2001.

VASCONCELLOS, J. F. R. De **Memória histórica e política sobre a creação e estado actual da Academia Real Militar**. In: Revista de Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, n. 236, 1957, p. 459-469.

WUSSING, H.; ARNOLD, W. **Biografías de grandes matemáticos**. Trad.: Mariano Hornigón. Zaragoza: Prensas Universitárias de Zaragoza, 1989.

ANEXOS

ELOGIO FUNEBRE

DE

MANOEL DE AZEVEDO FORTES,

CAVALEIRO PROFESSO NA ORDEM DE CHRISTO, Fidalgo da Caſa de Sua Mageſtade Engenheiro Mór do Reino, Sargento Mór de Batalha, Academico do numero da Academia Real da Hiſtoria.

QUE POR ELEIÇAÕ DA MESMA ACADEMIA, e ajuſtado aos ſeus eſtatutos recitou nella

JOZE' GOMES DA CRUZ,

Academico tambem do numero.

LISBOA:

Na Officina de JOZE' DA SILVA DA NATIVIDADE, Impreſſor da Sereniſſima Caſa, e Eſtado do Infantado, e da Sagrada Religiaõ de Malta.

ANNO M. DCC. LIV.

Com todas as licenças neceſſarias.

COPIA.

Documento Nº

Conta que deu o Engenheiro-mór Manuel de Asevedo Fortes de seus trabalhos à Academia Real de Historia, em sessão de 27 de maio de 1721.

Manoel de Azevedo Fortes disse que seria breve, porque tinha pouco, que dizer; que a Academia lhe havia encarregado os pontos da Geografia, e que o mesmo emprego tinha o P. Manoel de Campos, com o qual ajustára que o dito Padre trabalhasse nas materias pertencentes à Geografia antiga, e elle na moderna para fazer as cartas Geograficas de tal modo, que nellas se possão conhecer ainda aquellas Cidades, e povoações, que já hoje não existem. Disse tambem que não tinha noticia de que houvesse Cartas Geográficas dos Bispados, e que sendo a geral deste Reyno feita por Teixeira, a que se jilga mais correcta, e em algumas partes tão defectuosas, que lhe pareceo necessario fazer huma tão exacta, como pede a verdade da Historia, que se ha de compor; e que para este effeito intenteva occupar os Engenheiros, que ha mais capazes nas Provincias, e estava compondo hum methodo de se fazerem os Mappas com toda a clareza, e distinção, o qual entregaria brevemente ao Secretario, para que parecendo aos Censores, se possa imprimir.

Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real da História Portuguêsa. Ano de 1721, sessão de 27 de maio.

CÓPIA.

10a

Documento Nº

Conta dada por Manuel de Azevedo Fortes, à Academia Real da História Portuguêsa, na sessão de 29 de janeiro de 1722.

Propoz Manoel de Azevedo Fortes, que como fizera tudo o que lhe foy possivel, e coubèra no tempo para adiantar o fazeremse as cartas Geograficas, de que estava encarregado, não tinha agora nada que dizer, porque o tratado, que offerecèra compor só afim de facilitar aos Engenheiros esta laboriosa obra, o tinha já entregue ao Secretario para o fazer presente ao Director, e Censores, para que, merecendo a sua approvação, ou se mandasse imprimir, ou fazer as copias necessarias para se participarem aos que o houvessem de ajudar nella; e porque sem esta resolução se não podia fazer cousa alguma, merecendo approvação a obra, continuaria com todo o cuidado, e diligencia; e que quando se lhe negasse, sempre ficaria com a satisfação interior de ter feito quanto lhe foy possivel, e quanto soube para não desmerecer o Real agrado de S.Magestade, que Deos guarde, e da Academia.

Documentos e Memórias da Academia Real da História Portuguêsa. Ano de 1722, sessão de 29 de janeiro

COPIA.

7a

N.º 6.

Documento Nº

Conta que deu Manuel de Azevedo Fortes, à Academia Real da História Portuguêsa, ~~Ano de 1722,~~ na sessão de 30 de Julho, de 1722.

Manoel de Azevedo Fortes referio de memoria que nesta Conferencia se via distribuido o methodo, que tinha composto para se fazerem as Cartas Geograficas, e Topográficas deste Reyno para a Historia Ecclesiastica, e Secular, e que particularmente tinha dito ao Secretario os apontamentos, que lhe occorrèrão para se por em pratica este methodo para os fazer presentes ao Director, e Censores, de cuja resolução pendia o que deve obrar.

Documentos e Memórias da Academia Real da História Portuguêsa. Ano de 1722, sessão de 30 de julho.

COPIA.

II.

Documento Nº

Conta que deu o Engenheiro-Mór Manuel de Azevedo Fortes de seus trabalhos à Academia Real de Historia, em sessão de 21 de janeiro de 1728.

Manoel de Azevedo Fortes satisfez a obrigação de dar conta dos seus estudos, nesta fórma:

O que hoje posso dizer a Vossas Excelencias o mesmo, que tenho repetido a seis para sete annos, todas as vezes que me tem tocado dar conta dos meus estudos nesta Real Academia; a saber, que estou prompto, e tenho feito todo o estudo necessario para dar à execução a fabrica de Cartas Geograficas, de que fui encarregado, para a Historia, que esta Real Academia está compondo; e até o presente não tenho ordem de Vossas Excellencias para dar principio a esta obra com os meyos, que apontey para se poder conseguir com exacção, e facilidade, repartindo as Cartas pelos Engenheiros das Provincias, cujo numero tem crescido consideravelmente entre os praticantes da Academia Militar, dos quaes a mayor parte se achão capazes de fazer exactamente, e com toda a propriedade as Cartas de qualquer Provincia, Bispado, ou Prelazia, de grande, ou de pequena extensão.

He certo, e sem duvida alguma, que a ter eu recebido ordem de Vossas Excellencias, já as Cartas se acharião feitas, não só as do Reyno; mas ainda as das Conquistas, se desde o principio fossem avisados, e instruidos os Engenheiros, que assistem nellas: ~~tem~~ tambem he certo, e sem duvida, que esta grande Historia faz hoje a expectação de toda a Europa, e que sem as Cartas Geograficas, e Topograficas seria obra incompleta, e defectuosa; porque além de lhe servirem de ornato, se fazem precisas para a sua intelligencia.

Eu estava na fé da grande precisão destas Cartas, mas como Vossas Excellencias não tem dado reposta às minhas repetidas instancias, supponho, que não são as Cartas tão precisas como eu imaginava;

e assim só com a minha prompta obediencia satisfação a minha obrigação.

Coleção de Documentos e Memórias da Academia Real da Historia Portuguêsa. Ano de 1728, sessão de 21 de janeiro.

Documento Nº

Conta que deu de seus trabalhos Manoel de Azevedo Fortes na sessão de 5 de março de 1731.

Tocame nesta Conferencia dar a Vossas Excellencias conta dos meus estudos; eu o não posso fazer senão tornando a repetir hoje, o que tantas vezes tenho repetido, a saber, que tenho feito com superabundancia quanto estudo póde ser necessario para decidir os pontos Geograficos, e entrar na fabrica das Cartas necessarias para a grande História Ecclesiastica, e Secular destes Reynos, que se está compondo. Da minha parte sempre estive, e estou prompto para dar comprimento ao preceito; e porém temse passado dez annos, e atéqui me não tem dado Vossas Excellencias os meyos tantas vezes pedidos, para eu poder satisfazer à minha obrigação.

Ao Excellentissimo Senhor Secretario, por varias vezes propuz, os que me parecerão mais convenientes, e mais faceis; e os não repito agora, porque de serem estes, ou aquelles, os que se hajão de praticar, depende unicamente da prudente eleição, e maduro arbitrio de Vossas Excellencias.

Não sey se a causa de se ver este meu emprego tão esquecido, nasceria do bem fundado escrupulo, que esta Real Academia podia justamente formar da minha pouca sufficiencia para huma obra de tanta consequencia, e em que vay interessado não menos, que o credito, e gloria da nossa nação; mas deste escrupulo a livrou inteiramente a Real providencia do nosso Augusto Protector com as Cartas, que depois disso tenho feito por sua Real ordem, as quaes por serem (como são) as mais arduas, e difficultosas, me deixão bastantemente habilitado para as mais faceis.

He sem duvida, que quando Vossas Excellencias me destribuirão este emprego, considerarão, que as Cartas Geograficas deste Reyno, e as Topograficas dos seus Bispados, e Prelasias, alem de serem precisas para a intelligencia da Historia, erão tambem da mesma Historia o mais nobre, e indispensavel ornato, praticado em todas as mais Histo-

COPIA.

Historias, que se tem escrito no Mundo; e supponho, que este bem funda do parecer ainda hoje(~~perservera~~) persevera, e que não permittirão Vossas Excellencias, que esta grande obra, que faz nos nossos tempos a expectação de toda a Europa, haja de ficar defectuosa, e incompleta, como certamente ficará, senão for acompanhada das Cartas Geograficas, de que necessita.

Quanto ao methodo, que compuz para que estas Cartas se fação de sorte, que bem correspondão à dignidade da Historia, a que hão de servir, Vosssas Excellencias o mandárão examinar, e examinado, o approvárão; e ainda que huma tal approvação he sem controversia o mais irrefragavel testemunho da sua bondade, e excellencia, houve com tudo motivo urgente, (que Vossas Excellencias não ignorão) que me obrigou a mostrar com toda a clareza, e evidencia, que além daquelle methodo proposto, não podia haver outro algum, pelo qualas Cartas da Historia se hajão de fazer ajustadas, não só às do Reyno, mas tambem ás das nossas Conquistas, que não são menos necessarias, ainda que para a fabrica destas podemos alentar mais a esperança. Por quanto desta Corte partio o anno passado para os Brasis o muito Reverendissimo Padre Domingos Capaci, Mathematico da Companhia de Jesus, com ordem de Sua Magestade, para tirar as Cartas Geograficas daquelle grande Estado, que tal foy a providencia do dito Senhor; e as deste Reynos ha muitos annos, que podião estar feitas, e dada satisfação aos Sapientissimos Collegas, que as tem pedido repetidas vezes, para ajustarem os lugares de que tratão as suas composiçoens.

Finalmente, Senhores, estas Cartas são necessarias: eu estou prompto para as fazer: os meyos não dependem de mim, a quem só toca obedecer, e a Vossas Excellencias toca dar a providencia necessaria.

B.N.R.J. - Documentos e Memórias da Academia Real da História Portuguêsa. Ano de 1731, sessão de 5 de Março.

CÓPIA.

7v

9/N.6.

Documento Nº

Conta que deu Manuel de Azevedo Fortes, na sessõ de 29 de maio de 1732, da Academia Real da História Portuguêsa.

Manoel de Azevedo Fortes, deu a conta seguinte.

Tendo eu muito, que obrar no emprego, que me foy distribuido, tenho hoje muy pouco, que dizer, sobre a conta, que Vossas Excellencias me mandão dar dos meus estudos. Esta minha conta, Senhores, he muy differente da que a Vossas Excellencias dão os meus Sapientissimos Collegas: cada hum delles satisfaz com a sua(~~discreta~~) alta capacidade, com a sua vasta erudição, e com a sua discreta elegancia. Eu não tenho esse cabedal, nem elle me he necessario para comprir com a minha obrigação; porque esta só consiste na fabrica das Cartas Topograficas de todos os Bispados, e Prelazias desta Coroa, e juntamente na Carta Geografica geral de todo o Reyno; e para esta Fabrica he inutil toda a Rethorica; ella depende sómente de huma larga, e laboriosa perigrinação, visitando miudamente todos aquelles lugares com operaçoens ajustadas, para que as Cartas sejão exactas, e condignas da ~~gr~~ grande Historia, a que hão de servir. Ha mais de des annos, que eu me puz prompto, e apontey os meyos mais convenientes, e faceis para a sua execução; e a outro tanto tempo, que(~~Vs~~) Vossas Excellencias ouvem os meus clamores, e lhe não dão; providencia; e se esta ainda houver detardar muito, a morte, ou os achaques, que acompanhão a velhice, me desobrigárão da empreza, e me servirão de desempenho.

B.N.R.J. - Documentos e Memórias da Academia Real da Historia Portuguêsa. Anos de 1732, sessão de 29 de maio.

O ENGENHEIRO PORTUGUEZ:
DIVIDIDO EM DOUS Tratados.
TOMO PRIMEYRO,

QUE COMPREHENDE A GEOMETRIA PRATICA sobre o papel, e sobre o terreno: o uso dos instrumentos mais necessarios aos Engenheiros: o modo de desenhar, e dar aguadas nas plantas Militares; e no Apendice a Trigonometria rectilinea.

OBRA MODERNA, E DE GRANDE UTILIDADE para os Engenheiros, e mais officiaes Militares.

Composta

Por MANOEL DE AZEVEDO FORTES,

ACADEMICO DA ACADEMIA REAL DA HISTORIA Portugueza, Cavalleiro professo na Ordem de Christo, Brigadeiro de Infanteria dos Exercitos de Sua Magestade, e Engenheiro mór destes Reynos, &c.

LISBOA OCCIDENTAL:

Na Officina de MANOEL FERNANDES DA COSTA; Impressor do Santo Officio.

M. DCCXXVIII.

Com todas as licenças necessarias.